MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS

DE LILLE.

ANNÉE 1859.

IIe SÉRIE. — 6e VOLUME.

LILLE,

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES.

PARIS,

CHEZ DERACHE, RUE DU BOULOY, N° 7, AU PREMIER.

1860.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS

DE LILLE.

p 881

Lille. — Imp. L. Danel.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS

DE LILLE.

ANNÉE 1859.

II.e SÉRIE. — 6.e VOLUME.

LILLE,

CHEZ TOUS LES LIBRAIRES

PARIS,

CHEZ DERACHE, RUE DU BOULOY, N.° 7, AU PREMIER.

1860.

RÉPONSE A M. FÉTIS

ET

RÉFUTATION DE SON MÉMOIRE SUR CETTE QUESTION :

LES GRECS ET LES ROMAINS ONT-ILS CONNU L'HARMONIE SIMULTANÉE DES SONS ? EN ONT-ILS FAIT USAGE DANS LEUR MUSIQUE ? (1)

Par M. VINCENT, Membre correspondant.

Séance du 19 septembre 1859.

§ I. — *Introduction. — M. Fétis ne possède pas les principes de la musique des Grecs.*

Si l'histoire de l'art musical présente une question qui, depuis la renaissance des lettres, ait eu le privilége de diviser les érudits et qui les divise encore, c'est sans contredit celle que vient traiter de nouveau le célèbre professeur de Bruxelles. Il est même fort à craindre que cette polémique ne soit pas près de finir, malgré l'espérance exprimée par M. Fétis (p. 112 de son Mémoire) lorsqu'il pense avoir dit *le dernier mot* sur la matière : c'est malheureusement une satisfaction qu'il ne m'est pas possible de lui laisser. Cependant, en prenant la parole après lui, je ne me dissimule pas les difficultés de la tâche que je m'impose ni l'inégalité des conditions de la lutte. La *patience* et la *sagacité* qui suffisent à faire *les érudits et les archéologues* sont loin (je dois m'en tenir pour bien averti) de donner *les grandes qualités de l'historien ;* et que sera-ce donc si ces dernières sont

(1) Mémoire sur l'harmonie simultanée des Sons chez les Grecs et les Romains, etc., par Fr.-Jos. Fétis.... Extrait du tome XXXI des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

appuyées sur « *un corps de doctrine comprenant tout ce qui a été* » *produit par l'art et par la science en tous pays et dans tous les* » *temps* » (*Gazette musicale*, 14 *août* 1859, N.° 33, p. 271), et ajoutons comme conséquence nécessaire : dans toutes les langues, vivantes ou mortes. Si donc il est vrai que mes opinions, ou ce que M. Fétis appelle *mes erreurs* (p. 71), *ont fait des prosélytes en France*, comme il veut bien le constater (et j'ai le droit d'en être fier), c'est que je n'avais pas encore rencontré le dangereux honneur de lutter contre un écrivain qui a donné « la solution définitive de difficultés » devant lesquelles ont échoué le génie et le savoir des plus grands » hommes, tels que Descartes, Leibnitz, Newton, d'Alembert, » Euler et Lagrange » (*Gazette musicale du* 10 *mars* 1850, N° 10, p. 79).

Qui oserait se comparer à ces hommes véritablement grands ? et quel nom donner à celui qui les a vaincus ? Fût-il vrai qu'il existât, comme M. Fétis a cru le voir (*Mémoire sur l'harmonie, etc.* p. 37), « un savant helléniste, un mathématicien instruit, un philologue » attentif, portant dans ses recherches l'esprit d'investigation et » d'analyse », qu'est-ce que tout cela devient en face des Titans ? qu'est-ce que cela vaut surtout dans une question de musique ? Mais (il faut que les lecteurs le sachent) c'est une nouvelle hécatombe qui s'apprête ; c'est une victime trop chétive que l'on pare, avant de l'immoler à la suite des Gafori (*Mémoire*, p. 8), des Zarlino, des Doni, du P. Zacharie Tevo (p. 9), d'Isaac Vossius (p. 10), des frères Perrault (Charles et Claude), de Dacier, Burette, l'abbé Fraguier (p. 11 *et suiv.*), Marpurg (p. 24), M. Th. Henri Martin (p. 26), et par-dessus tout, de l'illustre philologue allemand M. Boeckh, mis à mort (p. 28 *et suiv.*) tout exprès sans doute pour rehausser l'éclat de la solennité (p. 33).

En effet, lorsque M. Fétis veut bien (p. 37) accorder des éloges à une partie de mes travaux, on peut être bien sûr que ce sont ceux-là seuls qui ne touchent pas au domaine musical. Quant aux autres, pour lesquels je dois reconnaître sa juridiction, qui a dit à M. Fétis que « malheureusement, je n'ai pas cultivé la musique dès ma

» jeunesse ; que mes organes ne se sont pas accoutumés par une » longue pratique à ses tendances, à ses combinaisons; que la » musique actuelle ne m'est connue que par l'étude et par les livres ; » que je n'en sens ni le système tonal ni les significations harmo- » niques, etc., etc. » ? Il y a dans ces assertions, convenons-en, un moyen oratoire fort ingénieux : commencer par discuter les *mœurs* musicales de son adversaire, c'est, on ne peut le nier, le fait d'un homme qui est passé maître-ès-arts en fait de rhétorique non moins qu'en fait de musique? Un mot cependant suffirait pour réduire à néant des assertions aussi tranchantes qu'elles sont gratuites:... mais à quoi bon (2)? parlons plus sérieusement.

Qu'un artiste, qu'un théoricien de profession mérite plus de confiance qu'un simple amateur, cela est juste et raisonnable. Mais est-ce à dire qu'à moins de jouer, ne fût-ce que de la guimbarde ou des castagnettes, on soit sans aucun droit pour essayer d'apporter quelque lumière sur ces questions obscures où se présentent des particularités si différentes à beaucoup d'égards des formes habituelles de la musique moderne? Ne serait-il pas plus logique de penser que pour comprendre quelque chose à la musique ancienne, une première condition indispensable est d'avoir étudié avec soin les textes qui en contiennent le secret? Il est donc nécessaire, quoi qu'en dise M. Fétis (p. 8), non pas, il est vrai, de *torturer les textes*, mais de faire *un peu de philologie;* et je ne puis douter que si lui-même eût eu la prudence de commencer par là, il ne serait pas tombé dans les graves erreurs d'interprétation qui exposent aujourd'hui le savant Directeur du Conservatoire de musique belge à mettre les *savants peu musi-*

---

(2) Si cet écrit passe sous les yeux du bon M. Hecquet, qui doit vivre aujourd'hui retiré à quelques lieues de la Belgique, puisse-t-il, en lui rappelant le souvenir d'un fugitif qui a indignement trompé les espérances qu'avait conçues cet excellent homme, de doter un jour le monde d'un nouveau Kreutzer ou d'un autre Viotti...., le consoler du moins en lui apprenant que son jeune élève, après avoir fait, pendant 50 ans, tout autre chose que jouer du violon, est pourtant resté digne de causer musique avec l'illustre M. Fétis.

ciens (p. 28) dans la nécessité de contredire ses assertions et de les réfuter. Quant à moi, laissant de côté toute prétention à l'un ou à l'autre titre, j'éviterai d'entrer dans de minutieux détails de grammaire ou de lexicographie; et plein de reconnaissance pour un adversaire qui veut bien ne pas me *faire une querelle* (p. 70) au sujet du mot *distique* que j'ai employé pour désigner *deux vers* non isolés, je m'abstiendrai, par échange de courtoisie, de lui reprocher les textes grecs méconnaissables sur lesquels il s'appuie, et les fautes de notation musicale que présente son Mémoire, m'empressant d'en rejeter l'incorrection sur la négligence de ses typographes ; *j'ai*, moi aussi, *à m'occuper de choses plus sérieuses :* car, ainsi que j'entreprends de le prouver, la doctrine de M. Fétis est en opposition formelle avec des faits incontestables qu'il a complètement méconnus ou dénaturés ; et rien, si l'on n'y pourvoyait, ne serait plus capable de *fausser* véritablement *l'histoire de l'art*. Du reste, je regrette sincèrement de me voir aujourd'hui forcé de combattre un écrivain que l'on s'était habitué à regarder comme un juge sans appel, je puis même dire comme l'oracle suprême, toutes les fois qu'il se présentait à résoudre une question d'érudition musicale. M. Fétis, à la vérité, ne s'était point, jusqu'à ce jour, avancé aussi résolument sur le terrain de la musique ancienne proprement dite. Mais pourquoi le savant professeur me met-il dans la nécessité de discuter à mon tour ses mœurs scientifiques? Or, sur le terrain de la musique ancienne (cela est dur à dire, mais il le faut), M. Fétis a toute une éducation à faire. C'est ce qu'il ne me sera que trop facile de prouver en passant en revue tout ce qu'il avance au sujet de la théorie des *tons* et des *modes* antiques, de celle des *genres*, etc. ; et cela fait, la réfutation qu'il a entreprise de mes propres doctrines sur l'harmonie des Grecs se trouvera elle-même presque réfutée d'avance.

§ II — *M. Fétis confond les modes avec les tons.* — *Rectifications.*

D'abord, d'un bout à l'autre de sa dissertation, M. Fétis, qui a la prétention de se placer à un point de vue plus philosophique que tous ses devanciers et de les ramener à la vérité historique : M. Fétis, abusé lui-même par les vices de la nomenclature grecque, vices encore aggravés par les traducteurs latins, français et autres, qui n'ont pas su distinguer des choses essentiellement différentes : M. Fétis, dis-je, *confond constamment les* MODES *avec les* TONS, comme on peut s'en convaincre d'un seul coup-d'œil jeté sur le tableau comparatif (*Tableau I*) qui termine son ouvrage.

Certes, je suis loin de supposer que M. Fétis n'ait point à sa disposition une ou plusieurs définitions des *tons* et des *modes :* je suis loin de douter même qu'il ne les possède depuis sa plus tendre jeunesse ; mais j'ai tout lieu d'être étonné que sa longue pratique ne l'ait point accoutumé à en faire un usage plus sûr. Quant à moi, voici celles que je proposerai pour cette discussion : on pourra les contester ; on pourra même les intervertir en appelant *modes* ce que j'appelle *tons*, et *vice versâ :* là n'est pas le point important ; mais ce qui importe au suprême degré, c'est de ne pas confondre une chose avec l'autre, comme M. Fétis le fait toutes les fois qu'il s'agit des *modes* et des *tons ;* c'est de ne pas apporter la confusion dans les idées en commençant par la mettre dans les termes ; c'est, surtout, de donner constamment au même mot la même signification.

Pour moi donc, le TON d'une mélodie plus ou moins étendue sera *le degré absolu d'acuité ou de gravité du son sur lequel s'opère le repos final.* Il y a autant de tons différents qu'il peut y avoir de degrés distincts dans l'échelle des sons appréciables. La musique moderne en reconnait *douze ;* dans l'antiquité, le nombre en a varié avec les époques ; si l'on parle en général, ce nombre est infini.

Quant au MODE, on peut le définir : *le système des intervalles compris entre le son final et les divers autres sons employés dans la mélodie* donnée, indépendamment des degrés absolus d'acuité et de gravité de tous ces sons. La musique moderne en distingue *deux*, le mode majeur et le mode mineur, déterminés par la tierce majeure ou mineure placée, dans la mélodie, à l'aigu du son final ou *tonique*. Dans l'antiquité, les modes furent beaucoup plus nombreux, étant fondés principalement sur les espèces d'octaves, c'est-à-dire sur la place occupée par les demi-tons dans une octave diatonique donnée, eu égard notamment à la *mèse* (corde moyenne) de cette octave, corde sur laquelle s'opérait le repos.

On peut dire encore plus simplement, que *les modernes n'ont que deux modes*, parce qu'ils ne font de *repos final* que *sur deux notes* de la gamme (supposée naturelle), *ut* et *la*, tandis que *les Anciens*, pouvant faire *repos sur toutes les notes*, avaient *sept modes principaux*.

En conséquence des définitions qui précèdent et que je crois conformes aux saines doctrines : en dépit des habitudes vicieuses dont l'écrivain philosophe doit savoir faire justice, *nous devons commencer par lire :*

Dans le *Tableau I* de M. Fétis (au n.° 6), *au lieu de : Les quinze modes selon Alypius, nous devons lire*, dis-je : LES QUINZE TONS.

Au contraire (au n.° 9), *au lieu de : Les huit tons vulgaires du plain-chant, il convient de lire :* LES HUIT MODES.

Malheureusement, comme je l'ai dit, la nomenclature des Grecs était peu rigoureuse, car le mot τόνος était généralement employé chez eux tout aussi bien pour désigner *le mode* que pour désigner *le ton*. C'est en vain que Platon emploie le mot ἁρμονία, *harmonie*, c'est-à-dire *accord* (manière d'accorder l'instrument), pour désigner spécialement le mode; c'est en vain que plus tard Aristide Quintilien, Alypius, etc., affectent le mot τρόπος, *circulation*, à la désignation des divers tons dans lesquels on peut transporter la mélodie, les modernes ne tiennent aucun compte de ces distinctions ; et le savant

Meybaum, de qui il aurait dépendu de rectifier les idées sur ce sujet, contribue à les embrouiller plus que jamais, en traduisant par l'expression *modus* le mot τρόπος que les auteurs cités employaient surtout pour distinguer *les tons* proprement dits.

Il résulte de ce simple exposé, qu'à toutes les époques il y eut des Tons, qu'à toutes les époques il y eut des Modes, et que jamais la musique n'a pu se passer ni des uns ni des autres. En effet, d'une part, c'est dans les Modes que résident les divers moyens d'expression qui appartiennent aux passions que la musique a mission d'exprimer (1); d'un autre côté, chaque âge, chaque sexe, chaque sorte d'instrument, présente une constitution propre qui détermine le Ton qui lui est le plus naturel; et la fixation d'un *ton commun*, d'un *diapason normal*, approprié aux besoins généraux de la pratique, est un problème que nous voyons agiter encore de nos jours.

C'est d'ailleurs ce que M. Fétis reconnait parfaitement: ne dit-il pas lui-même avec une vérité incontestable (*Tabl. I*, note 5): « On » voit avec évidence que les deux systèmes des Tons et des Modes se » retrouvent concurremment à des époques très-différentes » ? Cela étant, que deviennent tous les raisonnements par lesquels on s'efforce de prouver contre M. Boeckh, dont on interpelle la mémoire (V. plus haut), que du temps d'Horace, il n'existait qu'une seule espèce d'octave, « en sorte que les rapports d'intervalles entre des modes diffé- » rents ne pouvaient jamais varier » ? Je reviendrai plus loin sur cette singulière assertion ; mais en attendant, qui ne voit d'ici tout le système de M. Fétis s'écrouler par la base avec l'hypothèse d'après laquelle, suivant son même Tableau, le système des modes, constamment variable, aurait été fondé tantôt sur les diverses espèces d'octaves, tantôt sur les divers degrés d'acuité et de gravité d'une même espèce d'octave transposée plus haut ou plus bas ?

D'ailleurs, cette variation de la nature des modes fût-elle vraie en

---

(1) Συστήματα ἃ καὶ ἀρχὰς οἱ παλαιοὶ τῶν ἠθῶν ἐκάλουν : Les systèmes (les Modes) que les Anciens nommaient les principes des émotions (Aristid. Q., p. 18).

principe, les conséquences que l'on en prétend tirer n'en seraient pas moins inexactes par suite de la fausse application que l'on en fait.

En effet, d'abord, la première portée ou ligne du Tableau est entièrement fautive; la simple inspection des diagrammes de la page 22 d'Aristide Quintilien suffit pour faire reconnaître dans les interprétations de M. Fétis, les inexactitudes suivantes :

1° Les modes dorien et phrygien d'Aristide Quintilien ont toutes leurs notes graves à l'unisson : — M. Fétis place le phrygien un ton au-dessus du dorien.

2° Les modes iastien, lydien-synton, mixolydien, d'Aristide, ont également leurs notes graves à l'unisson : — M. Fétis fait commencer le premier par un *si*, le deuxième par un *fa* ♯, le troisième par un *la*.

3° Le lydien d'Aristide est à *un quart de ton* au-dessus des trois précédents : — M. Fétis le fait commencer par un *fa*.

Mais une chose beaucoup plus grave, dont le célèbre musicographe paraît ne s'être pas aperçu, c'est que les diagrammes d'Aristide Quintilien sont tous les *six* disposés suivant le genre enharmonique, c'est-à-dire divisés par intervalles qui ont pour base le quart de ton. Par suite, les résultats que nous donne M. Fétis en remplaçant ces diagrammes par des formules diatoniques, ne peuvent être considérés que comme des produits de son imagination. Ce n'est pas cependant que de ces formules enharmoniques on ne puisse déduire les formules diatoniques respectivement correspondantes pour chaque mode; mais pour cela, il est nécessaire de procéder comme on l'a fait dans le XVI^e^ volume des *Notices et extraits des manuscrits, etc.*, (2^e^ partie, p. 77, 82 et suiv.).

Mais ce n'est pas tout; voyons la suite. Il semblerait résulter de la comparaison des lignes 2^e^ et 3^e^ du même tableau, que suivant Aristoxène et Euclide, le système des 7 *modes* ou *espèces d'octaves*, διὰ πασῶν εἰδῶν, était seul en usage « 400 ans avant J.-C. », et qu'un siècle après, « à l'époque même d'Aristoxène », les 7 modes se trouvaient entièrement remplacés par un système de 13 *tons*,

échelonnés par intervalles de demi-tons. Or, rien dans les textes des deux auteurs cités n'autorise à tirer une pareille conclusion. Au contraire, Euclide parle *tout à la fois* (p. 15) des 7 espèces d'octaves et (p. 19) des 13 tons, τόνοι, et dans les deux cas c'est au présent qu'il en parle : ἐστίν ou εἰσί. Il est vrai qu'il ajoute en parlant des modes : « Les anciens leur donnaient les noms de mixo» lydien, lydien, etc. » ; mais une telle mention n'implique nullement que ces modes étaient tombés en désuétude : elle signifie simplement qu'à l'époque d'Euclide, on avait reconnu qu'il était préférable de les désigner par un numéro d'ordre, lequel indiquait précisément le rang occupé, dans l'octave, par le *ton disjonctif*, ou en langage moderne, par le ton le plus aigu du triton renfermé dans l'octave. Ainsi l'octave comprise de *si* en *si* fournissait le premier mode, parce que le ton aigu *la-si* du triton *fa-si* y occupait le premier rang à l'aigu ; l'octave *ut-ut* donnait le second mode, parce que le même ton *la-si* y occupait le second rang à l'aigu ; et ainsi des autres. On voit donc que, dans tout cela, il n'y a rien de ce que M. Fétis a cru y voir.

Passons à la quatrième ligne du tableau : nouvelle erreur de M Fétis. La réforme de Ptolémée consistait à réduire le nombre des tons à 7, nombre égal à celui des espèces d'octaves, mais de manière 1° qu'*à chaque octave* correspondît *un ton différent*, et 2° que *les diverses espèces d'octaves* restâssent *comprises entre les mêmes limites*. Or, M. Fétis, en échelonnant toutes ces octaves par degrés conjoints *dans le même trope*, a violé la seconde règle. Voyons comment il eut fallu opérer.

En convenant d'écrire dans le ton naturel de *la* mineur l'octave moyenne ou quatrième espèce qui est la dorienne (de *mi* grave à *mi* aigu), convention qui paraît la plus conforme aux vues de Ptolémée (Wallis, tome III, p. 70 et suiv.), la première espèce (la mixolydienne) qui est située à la quarte au-dessous (au grave) dans le système immuable, devra être écrite à une quarte au-dessus, c'est-à-dire dans le ton de *ré* mineur (avec *un bémol* à la clef), tandis que la septième espèce (l'hypodorienne) qui est la plus aiguë, devra être écrite une quarte plus bas, c'est-à-dire en *mi* naturel mineur

(avec *un dièse* à la clef). De sorte que toutes les octaves étant échelonnées d'après le même principe (1), on aura les deux Tableaux suivants dans lesquels toutes les espèces d'octaves sont comprises dans le même intervalle (*mi-mi*), la note finale commune étant *la* naturel, conformément à la démonstration que j'ai donnée dans les *Notices* (p. 87 et suiv.), excepté dans le mode hypolydien où la finale est *la* ♯ (V. ci-après, planche 1re, les fig. I et II).

Comme on le voit par ces Tableaux, lorsque, pour passer d'une espèce d'octave à une autre dans le système immuable, il faut *s'élever, à l'aigu,* d'un certain intervalle, par exemple d'une seconde mineure ou majeure, d'une tierce, etc., le trope dans lequel la nouvelle octave se trouve comprise est situé lui-même *au grave* du premier, à ce même intervalle de seconde, de tierce, etc.

Maintenant, si l'on convient que chaque trope prendra le nom du mode auquel échecoit cette espèce de correspondance avec lui, il est clair que les noms des tropes se trouveront disposés dans l'ordre précisément inverse à celui des noms des modes ; et tel est le principe d'après lequel sont établies les Tables d'Alypius. Or, c'est pour avoir méconnu ce fait si simple, que les instituteurs des modes ecclésiastiques, en prenant l'ordre des tropes pour celui des modes, se sont trouvés conduits à intervertir la nomenclature grecque ; d'où un désordre impossible à réparer aujourd'hui, et une obscurité dans laquelle il est devenu si difficile de faire pénétrer la lumière (2).

(1) Il faut observer, toutefois, que cet énoncé s'applique spécialement au chapitre X du livre II de Ptolémée et au diagramme de la page 71 : car dans le chapitre suivant et dans le diagramme de la page 73, cet auteur, s'écartant de ce qu'il a dit sur la nécessité de renfermer les modes dans les limites d'une même octave, adopte un autre principe d'après lequel c'est la mèse ou tonique (bien distincte de la finale) qui doit être établie à l'unisson de l'un des degrés du système immuable. Or, par suite de cette nouvelle convention, il y a *trois* modes qui se trouvent abaissés d'un demi-ton, savoir : le lydien, l'hypolydien et l'hypophrygien. — Notons en passant que Wallis (*ibid.*, p. 77) ne s'est conformé à ce nouveau principe que dans les deux premiers de ces trois modes, et que, par une sorte d'inconséquence, il a écrit la traduction du mode hypophrygien dans le ton de *fa*♯ mineur, avec 3 *dièses* à la clef, au lieu de l'écrire avec 4 *bémols* nécessaires pour que le *fa* soit naturel.

(2) Voyez la *Revue archéologique*, t. XIV, 1858, p. 620 et suiv.

La ligne 5 du tableau de M. Fétis n'est pas plus irréprochable que les précédentes : car cette ligne, qui est censée représenter la doctrine d'Aristide Quintilien, s'en écarte doublement. En effet, cet auteur, à la page 17, s'occupe d'abord des diverses espèces d'octaves ou des modes ; il en reconnait 7, les mêmes qu'Euclide ; et à la page 24, il parle des tons ou tropes qui sont, dit-il, au nombre de 13 suivant Aristoxène, au nombre de 15 suivant les modernes. Or, à la place de ces 7 espèces d'octave d'une part, et de ces 13 ou 15 tons de l'autre, M. Fétis nous donne uniquement l'octave hypodorienne ou *commune*, qu'il établit sur 7 tons différents n'ayant même entr'eux aucune liaison.

J'aurais des observations analogues à faire sur le système des Grecs modernes (lig. 7), dans lequel M. Fétis range les divers modes dans l'ordre précisément inverse à leur ordre véritable, comme on peut le vérifier dans Manuel Bryenne (p. 405) ; sans compter qu'outre le système des Modes, l'auteur grec donne aussi (p. 481) le système des Tons correspondants, ce qui confirme une fois de plus cette vérité, que les deux systèmes n'ont jamais marché l'un sans l'autre, et qu'il est nécessaire, pour toutes les époques, de les considérer simultanément sans cesser de les distinguer.

Je n'ai rien à dire du système des 15 tons d'Alypius (lig. 6) ni des modes de l'Église latine (l. 8 et 9). Mais les détails dans lesquels je suis entré suffisent pour démontrer amplement ma proposition, savoir : que quand M. Fétis reproche aux écrivains modernes et à moi en particulier (p. 38), d'avoir confondu les diverses époques, c'est lui-même au contraire qui tombe dans une erreur bien autrement grave, en confondant deux choses aussi essentiellement distinctes que le sont, dans tous les systèmes de musique possibles, les *modes* et les *tons*. Est-il nécessaire d'insister pour faire ressortir toutes les conséquences d'une pareille énormité ?....

J'interromprai donc ici mes remarques générales relatives aux modes et aux tons, me réservant de les compléter un peu plus loin, lors de la discussion des critiques dirigées par M. Fétis contre mes propres travaux.

§ III. — *M. Fétis se fait des Genres une idée fausse. — Sa restitution de la magadis d'Anacréon est inadmissible. — Rectifications.*

Je passe maintenant à la manière dont M. Fétis envisage les *Genres* ou divisions diverses du tétracorde grec en général, et les *systèmes* formés par la réunion des divers tétracordes.

Ainsi, relativement au genre diatonique, tous les auteurs sans exception s'accordent à considérer le tétracorde comme composé de deux tons à l'aigu et un demi ton au grave, de cette façon :

si ut ré mi,
mi fa sol la,
la si♭ ut ré.

Or, M. Fétis (p. 115), le compose ainsi, en mettant le demi-ton au milieu :

la si ut ré,
ré mi fa sol,
sol la si♭ ut.

Que l'on motive cette manière de voir en disant que, quatre cordes, c'est toujours un tétracorde, soit ; mais alors ce n'est plus la théorie grecque ; on a beau se comprendre soi-même, il n'en faut pas moins renoncer à se faire comprendre des autres.

Passons à des faits plus importants : dans son *Tableau II*, M. Fétis veut expliquer (p. 89 et *suivantes*) la *magadis* à vingt cordes d'Anacréon, dans le *mode* (lisez *ton*) dorien chromatique *de son temps*. Or, son explication est entièrement erronée, comme on va le voir ; et ici les erreurs se trouvant répétées *un certain nombre de fois*, ne peuvent plus être imputées aux négligences de la typographie.

Ainsi : 1° lignes 2 et 3 du Tableau, M. Fétis place la *paranète* chromatique un demi-ton au-dessus de la diatonique ; or tout le monde sait, soit par les Tables d'Alypius (dans Meybaum, ou dans les *Notices*, ibid., p. 128), soit par les travaux de Perne (*Rev. mus.* t. III, pl. IV), que la corde chromatique est au-dessous de la diatonique. — Même erreur répétée ligne 12 et 13.

2° Lignes 3 et 13, M. Fétis attribue au tétracorde des *disjointes*

(*diezeugménon*) la même corde *ut* qui appartient au tétracorde des *conjointes* (*synemménon*).

3° Ligne 4, M. Fétis nomme *trite* (chromatique) des tétracordes *synemménon* et *hyperboléon*, la corde *si* qui en est la *paranète*.— Même erreur répétée à la ligne 14 : le *si* grave est *l'indicatrice* (*lichanos*) chromatique du tétracorde des *moyennes* (*méson*), et non la *parhypate*.

4° Lignes 8 et 18, erreurs analogues sur les cordes fa^2, aigu et grave : au lieu de *parhypate* lisez *lichanos* ; au lieu de *trite* lisez *paranète*.

En résumé, les notes ut^2, aigu et grave, que M. Fétis place dans son tableau comme *paranète hyperboléon chromatique* et comme *lichanos méson chromatique*, n'ont aucun droit d'y figurer à pareil titre ; de sorte qu'en définitive, *au lieu de* 20 *cordes, le tableau se trouverait* strictement *réduit* à 18.

Des erreurs aussi singulières que multipliées, de la part de M. Fétis, m'étonnèrent, je l'avoue, au plus haut degré, et elles piquèrent ma curiosité à tel point, que je voulus en découvrir la cause. Or, voici ce que j'ai trouvé :

D'abord le *Tableau II*, dont il est ici question, a été composé d'après celui que M. Boeckh donne dans son ouvrage *De metris Pindari* (p. 264), « *en renversant l'ordre établi à rebours par Boeckh* » dit M. Fétis. Or, le savant archéologue de Berlin, en plaçant le grave en haut de l'échelle, n'avait fait en cela qu'imiter les Grecs ; c'est donc M. Fétis *qui a mis les choses à rebours en les renversant*. Mais ce n'est pas tout : M. Fétis voyant que le célèbre philologue allemand employait, par abréviation, l'expression : *chromatique*, sans autre désignation, a cru qu'il fallait sous-entendre les mots *trite*, *parhypate*, placés une ligne au-dessus dans le tableau qu'il retournait, tandis qu'au contraire c'était à la ligne inférieure qu'il eût fallu emprunter la dénomination nécessaire pour compléter le nom de la corde, en supposant que ce complément fût utile à quelque chose ; mais il n'en est rien : que M. Fétis me permette de lui rappeler que les expressions *diatonique*, *chromatique*, sans autre désignation, s'appliquent de droit aux *indicatrices* (V. *Notices*, p. 119), et caractérisent complètement ces cordes.

En somme, il faut avouer qu'ici M. Fétis a joué de malheur ! Voyons si, de notre côté, nous serons plus heureux.

On connaît l'origine du mot *magadis :* on sait que ce mot dérive de μαγάς qui signifie *chevalet*. Boëce explique très-bien dans son Traité *De la Musique* (liv. III, chap. 18), que si, sous une corde tendue, on place un chevalet qui la divise dans le rapport de 1 à 2, et que l'on fasse vibrer simultanément les deux parties ainsi déterminées, les sons rendus en conséquence formeront la consonnance d'octave.

De là l'instrument nommé *Magadis*.

Supposons que cet instrument ait dix cordes par exemple, et soit muni d'un long chevalet (d'une *traverse*), disposé de manière à passer sous toutes les cordes et à les partager suivant le rapport susdit: si l'on accorde le décacorde grave formé par les parties les plus longues, le décacorde aigu se trouvera accordé de lui-même à l'octave du premier. Il n'est donc nécessaire de s'occuper que de celui-ci ; les notes qui représentent les sons du décacorde grave n'auront même besoin que de l'addition d'un accent pour devenir applicables à la représentation des sons du décacorde aigu, comme on le voit dans les Tables d'Alypius, et comme on le verra en outre dans le document dont nous allons nous occuper dans un instant.

En définitive, voici comment eût dû être établi le décacorde grave, le seul utile à considérer d'après ce que l'on vient de dire :

	(nète, *pour mémoire*).		
aigu	*ré* paranète diatonique . .	Tétrac. diezeugménon	NÈTE . . . . .
	ut♯ PARANÈTE chromatique.		
	ut TRITE		paranète diatonique . . . .
	si PARAMÈSE.		id. chromatique . . .
	si♭		trite (SYNEMMÈNE) . . . .
	la MÈSE.	Tétrac. méson.	MÈSE . . . . .
	sol lichanos DIATONIQUE . .		
	fa♯ lichanos CHROMATIQUE .		
	fa PARHYPATE		
grave	*mi* HYPATE.		

Tétrac. synemménon

Ce qui se résume ainsi :

1 *nète* . . . . . ré
2 *paranète* . . . . . ut♯
3 *trite* . . . . . ut
4 *paramèse* . . . . . si
5 *synemmène* . . . . . si♭
6 *mèse* . . . . . la
7 *diatonique* ou *diatone* . . . . . sol
8 *chromatique* . . . . . fa♯
9 *parhypate* . . . . . fa
10 *hypate* . . . . . mi

A priori je n'eusse peut-être point établi le décacorde précisément de cette manière ; mais il est très-acceptable sous cette forme qui a le remarquable avantage d'emprunter toutes ses dénominations à la nomenclature commune, et de préparer, en quelque sorte, le document dont il sera question un peu plus loin. De plus, en partant de la Mèse, toutes les cordes peuvent être accordées de proche en proche en n'employant que les consonnances de quarte et de quinte.

Au surplus, on reconnaît encore à d'autres indices, que M. Fétis ne possède pas une idée nette des Genres de la musique grecque. Ainsi, quand il dit (à la page 45) que *dans le genre diatonique toutes les cordes étaient stables*, il emploie le mot *stable* à contre sens : car que signifie ici ce mot ? que les cordes ne changeaient pas lorsqu'on passait d'un genre à un autre, tandis que les cordes *mobiles* changeaient avec le genre. Si, en disant que toutes les cordes du genre diatonique étaient *stables*, on veut faire entendre que, le genre diatonique une fois donné, toutes les cordes y devenaient *fixes*, à la bonne heure ; mais il sera tout aussi vrai de dire que les cordes du genre chromatique étaient étables, puisque le genre étant déterminé, rien plus n'y demeurait variable. On invente ici un langage

nouveau; mais en même temps qu'on dénature celui des Grecs, on introduit dans la théorie un véritable chaos.

C'est sans doute en conséquence de cette fausse manière de voir, qu'à la page 11, M. Fétis omet de comprendre le *si* aigu parmi les cordes variables. Cette note a été comprise avec raison parmi les notes stables, en tant qu'on la considère comme *paramèse* du trope lydien. Mais elle joue ici un double rôle, étant en outre (sous la forme ut_1) la *paranète chromatique* du tétracorde des *disjointes (diézeugménon)*; et à ce titre elle est susceptible de hausser d'un demi-ton en passant du chromatique au diatonique. Aussi dans l'*Introduction musicale* de Bacchius l'Ancien (p. 8), voit-on la note ΠΖ figurer parmi les sons stables en même temps que parmi les sons mobiles.

Mais voici quelque chose de bien plus fort: S'il est une notion vulgaire en fait de musique grecque, c'est que le tétracorde y comprend invariablement un intervalle total de quarte, ou deux tons et demi, quel que soit le genre. Or, voici en quels termes M. Fétis s'exprimait il y a quelque temps (*Bulletin de l'Acad. r. de Belg. t. XV, 1re partie, p. 218 et suiv.*), en rendant compte d'un mémoire de M. le comte de Robiano: « Dans le genre enharmonique, disait le » rapport, la division des trois intervalles formés par les quatre » sons de chaque tétracorde se fit de diverses manières, suivant les » époques, par les changements de position des cordes mobiles. » Ainsi, l'un des systèmes consistait à mettre le deuxième son à » l'intervalle d'un quart de ton du premier, le troisième à un quart » de ton du second, d'où il résultait que l'intervalle de ce troisième » son a la note supérieure du tétracorde était une tierce mineure. » Suivant un système postérieur, la quarte juste, terminée par les » quatre notes du tétracorde, était divisée par trois intervalles égaux » de deux tiers de ton chacun; enfin d'après un troisième système, » le deuxième son du tétracorde était à l'intervalle de trois quarts de » ton du premier, le troisième à un quart de ton du second, et le » quatrième à la distance d'un ton du troisième. »

Or cette explication est erronée de tous points, parce que :

1° M. Fétis n'y donne au tétracorde qu'une tierce majeure d'étendue au lieu d'une quarte, en effet :

Premier système : $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{3}{2} = 2$

Deuxième système : $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = 2$

Troisième système : $\frac{3}{4} + \frac{1}{4} + 1 = 2$.

2° Le premier seul de ces trois systèmes pourrait se rapporter au genre enharmonique qui a toujours deux quarts de ton au grave ; mais alors l'intervalle supérieur doit y être porté à une tierce majeure au lieu d'une tierce mineure.

3° Le second système, composé de trois intervalles égaux, ne peut s'appliquer qu'au *diatonique* égal de Ptolémée (non par conséquent à l'enharmonique) ; mais alors les intervalles partiels doivent être chacun de cinq sixièmes de ton (non de deux tiers) : en effet $\frac{5}{6} \times 3 = \frac{5}{2} = 2 + \frac{1}{2}$, valeur de la quarte.

4° Le troisième système, ayant son intervalle moyen inférieur à l'intervalle grave, ne peut s'entendre que du *chromatique* de Didyme, seul genre qui présente cette circonstance ; mais alors les véritables intervalles sont, en allant du grave à l'aigu, un demi-ton majeur, un demi-ton mineur, une tierce mineure.

Sans aller plus loin, ce qui précède serait déjà suffisant pour montrer à travers quel singulier prisme M. Fétis voit la musique des anciens : car il me semble qu'après une pareille démonstration de la valeur du tétracorde grec, démonstration appréciable pour les ignorants comme pour les savants, on pourrait se contenter de dire : *ab uno disce omnes*. Mais ce serait quitter la partie avec trop beau jeu : je vais maintenant, après avoir réfuté les assertions de M. Fétis, examiner comment il prétend réfuter les miennes, et faire voir comment ses prétendues réfutations se retournent contre leur auteur.

§ IV. — *Explication de plusieurs expressions techniques. — Par suite, interprétation de divers passages d'Aristote et de Plutarque.*

Je commencerai par répondre à une question préjudicielle que m'adresse M. Fétis (p. 40) au sujet du « motif qui m'a déterminé à » transporter le mode lydien à la tierce mineure supérieure de son » diapason réel ». Ce motif, je l'avais déjà expliqué dans les *Notices* (Ibid. p. 123 et 231), et je n'ai qu'à répéter ici mon explication. « La mèse du trope lydien, ai-je dit (p. 123), paraît avoir été considérée par les anciens, comme le *medium* du diapason général des voix humaines. De son côté, M. le docteur Fréd. Bellermann (Σύγγραμμα etc., p. 3-17) pense que le système grec, comparé au nôtre, doit être établi *deux* tons plus haut qu'on ne le croit ordinairement; et quoique je ne sois pas tout à fait d'accord avec lui sur ce point (ibid. p. 231), il n'en est pas moins vrai que, les Grecs établissant tous leurs diagrammes dans le ton qu'ils considéraient comme le ton naturel, nous devons en faire de même tant qu'il ne s'agit que de théories abstraites. Or, il est certain que les démonstrations établies sur le ton naturel de *la* (mineur) sont bien plus faciles à saisir que quand l'écriture est surchagée de signes accidentels de dièses et de bémols. »

En réalité, la question de savoir exactement dans quel ton de la musique moderne on doit traduire tel ou tel trope grec (non tel ou tel mode, entendons-nous bien), dépend de la relation qui pouvait exister entre le *tonarium* des anciens et notre propre *diapason*. Or, les discussions et les récents travaux relatifs au diapason normal ont prouvé surabondamment que, rigoureusement parlant, cette question est véritablement insoluble; et dans cet état de choses, j'ai cru, d'accord en cela avec M. Bellermann, qu'il était parfaitement convenable « de traduire les notes du trope lydien, c'est-à-dire du trope » le plus communément employé, par celles de notre gamme natu-

» relle (1), considérant cette convention comme fournissant la plus » commode des approximations (ibid. p. 231) ».

L'incident se trouvant ainsi vidé, j'arrive à la première difficulté sérieuse que m'oppose M. Fétis. Elle est relative au 12e des problèmes musicaux d'Aristote (§ XIX). Mais auparavant, il est nécessaire d'être bien fixé sur la signification du mot μέλος et de quelques-uns de ses principaux dérivés.

Le mot μέλος signifie proprement *partie* ou *membre*. Il a ainsi pour synonymes les mots μέρος, κῶλον. En musique, suivant Aristide Quintilien (p. 32), il présente à l'esprit l'idée de toute suite mélodique de sons, abstraction faite du rhythme et de la parole; il s'applique donc, non-seulement à l'exécution instrumentale, mais même à la vocalisation, et, par exemple, aux exercices de solfége qui se trouvent dans l'*Anonyme* (Notices, p. 44 et suiv.), et que paraît désigner l'expression διαγράμματα d'Aristide Quintilien (2).

(Au pluriel l'expression μέλη représente des vers mesurés, non prosodiquement, mais musicalement, tels que sont les vers lyriques; mais ce n'est pas ici la question.)

Μελῳδεῖν ἄσματα ou ἐν μέλει ἄδειν, c'est accompagner le chant avec le jeu des instruments; et par suite, μέλος se prend aussi pour l'exécution musicale à plusieurs parties, comme dans le problème cité et dans divers autres passages d'Aristote et de Plutarque dont j'ai à parler, ce qui, on ne peut le nier, semble bien établir déjà l'existence d'*une sorte d'harmonie*, sans que cependant on soit pour cela autorisé à y voir quelque chose de véritablement semblable à l'harmonie moderne.

Si l'on met ce mot μέλος en opposition avec κροῦσις qui signifie

---

(1) J'ai eu soin, dans les *Notices*, lorsque cela pouvait être utile, de placer derrière la clef de *sol* une clef d'*ut* sur la première ligne, armée de trois dièses (V. p. 402 *et suiv.*), ce qui rétablit les notes musicales dans leur véritable place quand on veut la connaître.

(2) Le Tableau synoptique des tropes ou des diverses gammes est aussi un diagramme (*ibid*, p. 26).

spécialement l'accompagnement (le battement des cordes), alors il s'applique lui-même à la partie vocale, comme nous en verrons plus loin un exemple; toutefois, suivant Aristide Quintilien (p. 32), l'accompagnement, κροῦμα, se compose de la mélodie (du μέλος) combinée avec le rhythme; et pareille combinaison produit également les phrases musicales intercalées dans le chant et spécialement nommées κῶλα. Au contraire, le μέλος combiné avec la parole seule (sans instrument et sans rhythme) donne lieu à ce qu'Aristide (ibid.) nomme *chants coulants* ou *chants fondus*, κεχυμένα (*plain-chant*; Cf. l'Anonyme, Notices, p. 50).

Tout cela étant supposé bien compris, je vais examiner d'abord deux passages de Plutarque qui me paraissent être de nature à jeter une vive lumière sur la question. J'avais déjà cité le premier de ces deux passages dans les *Notices* (p. 118, n° 2), sans traduction il est vrai, et il a échappé à l'attention de M. Fétis; aujourd'hui j'en citerai deux.

Voici d'abord le premier, qui ne fait que reproduire le 12e problème d'Aristote, mais sans y donner de réponse : Διὰ τί, dit Plutarque (*Sympos.* l. IX, arg.), διὰ τί τῶν συμφώνων ὁμοῦ κρουομένων, τοῦ βαρυτέρου γίνεται τὸ μέλος ;

Voici maintenant le second passage du même auteur, où se trouvent répétés les derniers mots du précédent, mais suivis d'un important développement qui les explique l'un et l'autre ainsi que le problème d'Aristote. Ὡ σπερ, dit ici Plutarque (*Conjug. præc.* etc. c. IX), ὥσπερ ἂν φθόγγοι δύο σύμφωνοι ληφθῶσι, τοῦ βαρυτέρου γίνεται τὸ μέλος, οὕτω πᾶσα πρᾶξις ἐν οἰκίᾳ σωφρονούσῃ πράττεται μὲν ὑπ' ἀμφοτέρων ὁμονούντων, ἐπιφαίνει δὲ τὴν τοῦ ἀνδρὸς ἡγεμονίαν καὶ προαίρεσιν.

Comme on le voit, le premier passage se retrouve à peu près répété dans celui-ci. Seulement, au lieu d'une question διὰ τί, *pourquoi*, nous avons une comparaison ὥσπερ, *comme*; et au lieu de τῶν συμφώνων ὁμοῦ κρουομένων, nous avons ἂν φθόγγοι δύο σύμφωνοι ληφθῶσι, ce qui a le même sens, ou à peu près, quant à la question actuelle. Or, on voit clairement ici que la locution τοῦ βαρυτέρου (φθόγγου) γίνεται τὸ μέλος doit s'expliquer par la prépondérance que prend le

son le plus grave dans tout assemblage ou harmonie de deux sons *simultanés*, de quelque manière que l'on veuille d'ailleurs entendre cette prépondérance.

En conséquence, le premier passage de Plutarque doit être ainsi traduit : « Pourquoi, lorsque des sons consonnants sont frappés en- » semble, le plus grave a-t-il la prépondérance dans l'harmonie ? » Quant au second, je le traduirai de la manière suivante : « De même » que, si l'on prend deux sons consonnants, c'est le plus grave qui » a la prépondérance dans l'harmonie : de même dans un ménage » sagement gouverné, toutes les affaires se font par l'accord parfait » des époux, mais de manière cependant à mettre en évidence la » prédominance et la volonté de l'homme. »

Maintenant, en quoi donc peut consister cette prépondérance ? c'est sans doute ce que le 12e problème d'Aristote va nous apprendre, car il commence par une phrase qui, bien qu'en termes différents, reproduit évidemment la même idée que la question de Plutarque (*Sympos.*) citée plus haut : Διὰ τί, dit Aristote, τῶν χορδῶν ἡ βαρυτέρα ἀεὶ τὸ μέλος λαμβάνει.

Cette question, ayant nécessairement le même sens que celle de Plutarque, doit par conséquent se traduire de la même manière : « Pourquoi la plus grave des deux cordes prend-elle toujours la pré- » pondérance dans l'harmonie ?

» En effet, continue Aristote, lorsqu'il s'agit de chanter la para- » mèse » (M. Fétis propose de substituer la *paranète*), « si on » l'accompagne du son de la mèse, la mélodie n'en souffre nulle- » ment ; mais s'il faut au contraire chanter la mèse, alors on doit » accompagner à l'unisson, et il n'y a plus de son isolé. Est-ce parce » que le grave est [plus] grand et par conséquent plus puissant ? » En effet, le grand comprend le petit, [et c'est pour cela aussi que] » dans la disjonction, deux notes distinctes correspondent à une » même hypate. »

J'ai donné cette fois la traduction entière. M. Fétis m'avait reproché (p. 40) d'avoir supprimé la fin du problème ; je l'en remercie : j'espère

qu'en la rétablissant, j'aurai fait mieux comprendre la suite du raisonnement (1).

Mais de plus, M. Fétis pense qu'au lieu du mot *paramèse* il faut admettre celui de *paranète*, sans quoi il résulterait de la phrase d'Aristote « que la mélodie se trouve bien d'être accompagnée par » une affreuse dissonnance de seconde, ce qui est absurde ».

Je pourrais demander d'abord à mon adversaire ce qu'il y a d'absurde à supposer, par exemple, que cette phrase

la mi ré ut si ré ut si la (V. pl. II, fig. III)

soit accompagnée par une pédale tenue sur la note *la?* N'est-il pas vrai de dire que cet accompagnement est admissible (même à l'octave), tandis que le *si* mis à la place du *la* ne serait par supportable?

Cependant, M. Fétis prétend qu'il s'agit d'accompagner avec le *la* (*mèse*), non point le *si (paramèse)*, mais le *ré (paranète)*. Eh bien! je ne m'y oppose pas: la conséquence sera toujours l'existence d'un accompagnement; seulement, ce sera celui d'une consonnance de quarte au lieu d'une dissonnance; et comme je suis sûr de retrouver celle-ci plus loin et assez nettement formulée pour qu'elle ne puisse nous échapper, nous n'y aurons rien perdu. Quant à l'énoncé d'Aristote, il n'en sera que mieux établi pour le moment, puisque l'on n'aura plus aucune objection fondée à m'opposer.

Il n'est pas inutile d'ajouter en passant que dans les deux énoncés de Plutarque, rapportés plus haut, le mot συμφώνων ne signifie pas l'unisson ou l'octave comme on pourrait, en désespoir de cause, tenter de le soutenir : l'auteur, dans ce cas, se serait servi des expressions tout appropriées ὁμοφώνων, ἀντιφώνων : et d'ailleurs, l'énoncé d'Aristote, quelle que soit celle des deux leçons qu'on adopte, παραμέσην ou παρανήτην, fait bien voir qu'il s'agit ici d'un fait beaucoup plus notable et plus grave dans ses conséquences.

---

(1) Pour confirmation de la *simultanéité* comme étant dans la pensée d'Aristote et de Plutarque, Cf. Synésius Περὶ ἐνυπνίων (*Notices*, p. 282 et 283, et particulièrement la *page* 283, n° 3). Je reviendrai plus loin sur l'épigramme d'Agathias (*ibid.*)

Au reste, il est facile de voir comment ici M. Fétis se sera cru autorisé à rejeter mon explication. Chabanon, s'est-il dit, *bon musicien et homme instruit*, avoue (1) « qu'après être revenu vingt fois » sur ce passage, avec une obstination presque infatigable, il n'a pu » parvenir même à soupçonner le sens qu'il était possible d'en tirer » (p. 40) ; comment M. V., « qui n'a pas une idée juste des pro- » priétés tonales, qui n'a pas le sentiment de l'art moderne, etc. » etc. » (p. 38), comment, dans de pareilles conditions, M. V. peut-il avoir la prétention d'expliquer ce que n'a pu comprendre son savant prédécesseur? Mais « M. V. *ne voit pas* dans ce passage » les mêmes difficultés que Chabanon.....; *il a* bien *vu* l'incohé- » rence de la réponse avec la question, et n'a pas essayé de les con- » cilier..... » ; [cela ne l'a pas empêché de] « tirer en partie de » là précisément son système d'harmonie chez les Grecs..... » ; [pour cela il a pris ses aises] : « il a simplement supprimé la suite du » problème » (p. 40), etc., etc.

On a vu plus haut que pour répondre à l'insinuation sous-entendue dans cette dernière phrase, j'ai donné cette fois la traduction entière ; et il est facile de reconnaître que si primitivement j'avais supprimé la fin du problème, ce n'est pas qu'elle témoignât contre mon opinion, mais tout simplement parce qu'elle ne faisait absolument rien à la question strictement renfermée dans les limites de son énoncé. Cependant, cette fin peut contribuer à faire comprendre l'ensemble par la double comparaison qu'elle contient : D'abord, la mèse est la plus grave des deux cordes que l'on considère, de même que l'hypate est plus grave que la nète ; et ensuite, de même que l'hypate peut être opposée à deux nètes, peut leur faire en quelque sorte équilibre, de même la mèse, prise pour accompagnement, peut être combinée avec deux sons différents.

Tel est, à ce qu'il me semble, l'ordre des idées ; il n'est point dépourvu d'une certaine logique, mais, en réalité, il ne répond pas à

---

(1) *Mém. de l'Acad. des Inscript.*, t. XLVI, p. 320.

la question posée ; et voilà pourquoi j'avais supprimé cette fin, incertain d'ailleurs si elle est bien d'Aristote comme le commencement (1).

Quant à Chabanon, il n'est pas difficile de reconnaître ce qui l'a surtout dérouté : c'est évidemment l'emploi du mot ψιλὸς appliqué à la mèse, en même temps qu'il croyait devoir traduire cette expression par le mot *rare*, incomplètement renseigné à cet égard par les lexiques de son temps. Aussi avais-je fait précéder mon explication par une longue dissertation sur le mot ψιλὸς (2), dissertation dans laquelle j'ai réuni une masse imposante d'autorités pour prouver que la signification radicale de ce mot n'est pas : *petit* ou *rare*, mais *isolé*, *net*, *pur et simple*, *dépourvu de tout appendice* ; et c'est ainsi que l'explication du 12e problème d'Aristote est devenue possible.

Au surplus, j'aurais pu me dispenser de faire cette longue dissertation : car depuis qu'elle est écrite, j'ai trouvé dans la thèse de M. Ern. Fréd. Bojesen *De problematis Aristotelis* (Hafniæ, 1836), la même opinion sur le véritable sens du mot ψιλὸς : « Vocabulum » in re musica frequens », dit cet auteur (p. 79). « Quæ ex plu- » ribus rebus composita et velut in unum confusa esse in musica » possunt et solent, in his si una aliqua pars per se exercetur et sua » vi viget, ea ψιλὴ dicitur, ut ψιλὸς λόγος, oratio soluta, ψιλὴ φώνη » opp. ᾠδικὴ, ψιλὴ ποίησις opp. π. ἐν ᾠδῇ ; in primis trahitur ad can- » tum instrumentorum quem non comitatur vocis cantus (il faut » sous entendre *à l'unisson*, v. plus haut), ut ψιλὴ αὔλησις, ψιλὴ » κιθάρισις. h. l. instrumenti sonum indicare videtur opp. voci. »

Il n'en est pas moins vrai que Bojesen lui-même ne paraît pas avoir compris le sens du texte d'Aristote : « hoc problema » (dit-il au même endroit) « mihi quidem obscurius esse fateor ».

Il m'est donc encore permis, jusqu'à plus ample informé, de croire que j'ai apporté quelque lumière dans la solution de cet obscur pro-

---

(1) Cf. les Notices, p. 118, n° 4.

(2) Cette dissertation a été reproduite dans la *Revue de philologie* rédigée alors par M. L. Renier, t. II, p. 37.

blème, en y signalant une preuve de l'existence *d'une certaine harmonie* chez les Grecs.

D'ailleurs, une réflexion bien simple à laquelle conduit un passage d'Aristide Quintilien (Meyb. p. 28), suffirait à elle seule pour démontrer que les instruments ne jouaient pas constamment à l'unisson des voix comme on voudrait le soutenir. Ce passage est celui dans lequel cet auteur explique l'usage des notes instrumentales : car, on le sait, l'écriture musicale n'était pas la même pour les instruments et pour les voix. Or, je le demande, à quoi eut été nécessaire, dans le cas supposé, une double notation exclusivement instrumentale d'une part, exclusivement vocale de l'autre ? Est-ce que les voix et les instruments, s'ils avaient dû rendre constamment, et note pour note, les mêmes degrés de l'échelle musicale, n'auraient pas pu lire la même écriture? Mais certes, il en était tout autrement, comme le passage d'Aristide le fait bien voir. En effet, ce passage, confirmé par un autre de l'Anonyme (*Notices* ibid. p. 34 et 35), explique très-bien pourquoi *il a fallu deux sortes de signes*, les uns pour la voix, les autres pour l'instrument : c'est *parceque le jeu de l'instrument ne suit pas note pour note le chant des paroles, et qu'il fallait des signes séparés pour représenter* d'une part *les phrases instrumentales intercalées ou ajoutées aux paroles, et* d'autre part *les accompagnements qui ne sont pas conformes au chant*, ψιλὰ κρούματα (V. plus haut). En effet, je le répète, on ne conçoit d'aucune manière comment les mêmes signes n'auraient pas pu suffire à tous les besoins, si l'instrument n'avait jamais eu à rendre un ton différent de celui de la voix ; et la première chose à faire pour quiconque prétend nier toute espèce d'harmonie simultanée des sons chez les Anciens, serait de rendre compte d'une façon tant soit peu raisonnable (si tant est que cela fût possible) d'une semblable superfétation.

§ V. — *M. Fétis, pour donner une apparence de corps à sa réfutation, me fait affirmer plusieurs choses que je n'ai données que comme conjecturales. — Nombreuses et graves erreurs qu'il commet à cette occasion.*

Je n'avais donc pas besoin (comme M. Fétis le suppose gratuitement, p. 41), pour me faire une « opinion concernant les harmonies » admises dans la musique des Grecs, d'avoir recours à un fragment » qui se trouve dans un manuscrit grec de Paris et dans un autre de » Munich, fragment déjà publié par Zarlino, en 1588, dans ses « *Sopplimenti musicali* ». J'ignorais d'ailleurs que Zarlino avait eu connaissance du fragment en question et en avait tiré les mêmes conséquences qui se sont plus tard présentées à mon esprit; sans cela, on peut bien le croire, je n'aurais pas manqué de me prévaloir de cette circonstance si favorable à mon opinion.

Je suis bien loin toutefois de trouver à ce document la même valeur démonstrative qu'aux précédents et à ceux que j'ai encore à examiner, car on peut voir avec quelle réserve je me suis exprimé à son sujet: « La disposition des notes de ce morceau, ai-je dit (*Notices*, p. 255), » *ne permet guère* de le considérer autrement que comme une gam- » me de cithare, exécutée de la main droite tandis que la main » gauche y fait un accompagnement ». Et plus loin (p. 256): « Mais » une chose plus étonnante à signaler est l'apparition et le mode » d'emploi de deux paires de notes pour lesquelles *je ne vois* d'in- » terprétation possible qu'en les considérant comme des sortes de » pédales... Ces deux pédales *supposées* (que nous nous sommes » *abstenu de noter* dans la traduction par la raison que leur exis- » tence *n'est que conjecturale*) formeraient, avec les deux notes » graves, *la*, *ré*, de notre gamme de cithare, l'accord parfait ma- » jeur de *ré*, remarque dont *nous ne prétendons toutefois rien* » *inférer*... » Et plus loin encore: « *Je ne saurais dire... Peut-* » *être..... Cependant.....* » etc., etc.

Eh bien! qui le croirait? au lieu de voir dans cette hésitation la preuve que, pour formuler une opinion, il faut que je la sache bien et dûment fondée, M. Fétis y trouve au contraire contre moi un prétexte d'argumentation ironique et provocante. « D'où vient donc » à M. Vincent cette timidité ? » dit-il (p. 47). « Il ne prétend » rien inférer de ses remarques sur les deux notes de pédale *qu'il a* » *reconnues* dans les deux signes du fragment! N'est-ce pas lui qui » a dit, à propos de l'explication du douzième problème, que la » manière d'employer certaines notes dans les accompagnements con- » sistait le plus ordinairement à en faire des espèces de pédales ou de » bourdons? Certes, *le cas n'est pas douteux ici*, si le fragment » est une gamme de cithare harmonisée, ainsi que le pense M. Vin- » cent ; les signes sont plus ou moins persistants, et indiquent *sans* » *nul doute*, la permanence de certains sons. Il n'y a donc rien à » inférer: *il faut simplement traduire*. C'est ce que je vais faire » *d'après les indications* du savant académicien, etc. »

Et là dessus, M. Fétis de poursuivre à outrance, absolument comme un homme qui croit avoir trouvé une bonne occasion de pourfendre son adversaire, et qui craint de la laisser échapper. Heureusement pour moi, les coups portés par M. Fétis se retournent contre lui: car ici encore il fait voir combien il est peu familiarisé avec les principes de la musique des Grecs. D'ailleurs, les conséquences qui lui servent de prétexte pour me combattre lui appartiennent entièrement, comme je vais le démontrer.

Mais pour cela il faut que je reprenne tout ce chapitre de M. Fétis, et que je l'analyse en quelque sorte phrase à phrase.

« Les mots placés entre parenthèses, dit il (p. 43), les mots » κατὰ κιθαρῳδίαν (pour le jeu de la cithare) sont ceux qui ont fait croire » à M. Vincent que le tableau est celui d'une gamme de cet instru- » ment avec un accompagnement » .... Mais « une observation fort » simple, dit-il plus loin (p. 51), suffit pour démontrer que ce tableau » ne représente pas une gamme de cithare, à savoir, qu'à aucune » époque cet instrument n'a été monté d'un nombre de cordes suffi- » sant pour faire entendre tous les sons exprimés par les signes qu'on

» y voit. Cet instrument, fort borné, s'accordait en raison du mode » et du genre. Il n'eût pas fallu moins que *dix-huit* cordes pour la » production de tous ces sons, et l'épigone seul y eut pu suffire. » C'est ainsi qu'on voit s'écrouler le fragile échafaudage sur lequel on » a essayé d'établir la réalité d'existence de l'harmonie chez les » Grecs. Cependant tel est le danger d'une erreur lorsqu'elle a pour » elle l'autorité d'un savant recommandable à plusieurs titres, que, » sans en discuter l'origine et la valeur, des érudits, des archéolo- » gues, des critiques l'adoptent et la propagent. C'est ce qui est » arrivé en France pour la question de l'harmonie chez les anciens, » depuis la publication du travail de M. Vincent. »

J'avouerai avec franchise que si j'ai copié cette longue phrase, c'est uniquement à cause de la satisfaction qu'elle m'a procurée : car M. Fétis s'abuse étrangement lorsqu'il croit avoir détruit *un fragile échafaudage* en observant simplement qu'à aucune époque la cithare n'a été montée d'un nombre de cordes suffisant pour rendre un aussi grand nombre de sons. M. Fétis, citant le passage d'Homère (1) : πάϊς φόρμιγγι λιγείη Ἱμερόεν κιθάριζεν.... ne prouve-t-il pas lui-même que les mots κιθαρῳδία, κιθαρίζειν, étaient des expressions génériques employées pour désigner, soit le jeu des instruments à cordes, quels qu'ils fussent, soit le chant accompagné de ces mêmes instruments ? Si cela n'était pas, il faudrait que chaque instrument eut donné lieu à un mot composé analogue à κιθαρῳδία : eh bien ! que l'on nous montre donc dans les lexiques ou dans les textes, les mots qui expriment le jeu de l'épigone ou le chant accompagné du jeu de cet instrument !

Par supplément je pourrais alléguer, en outre, le passage de saint Jérôme (dans sa lettre à Dardanus, citée par M. Fétis lui-même, p. 103) où il est dit que *la cithare est un instrument triangulaire composé de* vingt-quatre *cordes,* raison qui vaut à elle seule toutes les autres.

---

(1) Mém., p. 79, n.e 3.

Cependant, je ne puis terminer mes observations sur le mot κιθαρῳδία, sans ajouter que la critique de M. Fétis, à la supposer fondée, ne le serait après tout que relativement à l'interprétation de ce mot pris en lui-même, sans que l'on pût rien en conclure contre le but du Tableau sous le rapport de la simultanéité des sons.

Enfin, que l'on me permette de donner encore, pour compléter ce qui est relatif au jeu de la cithare au moyen des deux mains, la traduction des six premiers vers d'une charmante épigramme de l'anthologie grecque, dont j'ai rapporté le texte dans les *Notices* (p. 288), et où l'on peut puiser plusieurs éclaircissements précieux pour l'objet en question. Voici ce commencement de traduction :

« Quelqu'un interrogeait le musicien Androtion, celui qui est » savant dans la cithare, et lui faisait cette question sur la science » de l'accompagnement (κρουματικὴ σοφίη) : pourquoi, lui disait-on, » lorsqu'avec le plectre tu agites l'hypate qui est sous ta main » droite, la nète qui est sous ta main gauche vibre-t-elle d'elle- » même en rendant un petit son aigu ? Pourquoi celle-ci reçoit-elle » l'empreinte de la résonnance produite par une impulsion donnée » à la seule hypate ? etc., etc. »

Il reste *douze* vers à traduire, et la route à parcourir est encore longue ; je sais que je vais fournir à M. Fétis une occasion de dire que j'ai supprimé ces douze vers parce qu'ils m'embarrassaient ; eh bien ! je m'y résigne : j'espère que le lecteur voudra bien me croire sur parole si je lui affirme que le reste de l'épigramme n'a trait qu'aux sentiments sympathiques dont les deux cordes présentent, suivant le poète, un touchant exemple. Après cela, si je devais rencontrer chez mon lecteur moins de sympathie que la nète n'en a pour l'hypate, il ne me resterait qu'à le prier de recourir au texte lui-même, *loco laudato*. Tout ce que j'ai voulu prouver par cette citation, c'est 1° que *l'harmonie simultanée et naturelle des sons* faisait essentiellement partie de la *science croumatique*, et 2° que dans le jeu de la cithare, l'action des mains s'exerçait sur deux groupes de cordes (droite et gauche) parfaitement accoutumées à

vibrer de concert, etc., etc. Mais cela ne suffit pas ; ainsi je passe à une autre phrase.

» Il faut savoir aussi, dit plus bas M. Fétis, que la notation du » mode lydien avait deux sortes de paires de signes ; les uns ser- » vaient à l'usage habituel, lorsque le mode n'était pas dans le genre » purement diatonique, et que la fantaisie de l'artiste y introduisait » un ou plusieurs sons chromatiques ; mais lorsque dans le cours » d'un morceau, la mélodie passait d'un mode dans un autre, on » faisait usage de la notation qu'on appelait *commune du genre* » *diatonique*, parce que ces signes appartenaient à plusieurs modes. » Les signes de cette dernière notation sont ceux qui, dans le tableau » suivant, sont distingués par l'encre rouge : ils ne sont qu'au » nombre de quatre dans le mode lydien purement diatonique. Il » en est un cinquième pour la note appelée *trite diezeugménon* (*ta*) » dans le tétracorde disjoint du même mode ; cette note, appelée » *caractéristique*, était faite ainsi Ε ιJ ; elle remplaçait cette » autre paire de notes Γ Ν (lisez Γ Ν). »

J'ignore à qui appartient cette théorie toute nouvelle pour moi ; et je craindrais vraiment d'en faire à tort honneur ou reproche à M. Fétis. Ce serait bien à moi de dire ici : « D'où l'érudit dont j'exa- » mine l'opinion a-t-il tiré tout cela ? » Mais ce que je crois pouvoir affirmer avec certitude, c'est que (pour me servir des expressions même de mon auteur), c'est une pure *fantaisie d'artiste :* car aucun des auteurs grecs que nous connaissons ne dit un mot de tout cela.

La vérité est que la notation grecque, telle que la présentent les Tables d'Alypius, était fondamentalement composée de signes échelonnés par demi-tons ; et tous les degrés communs aux divers tons et modes étaient représentés par les mêmes signes, absolument comme dans la musique moderne. Tels étaient donc les signes que M. Fétis nomme *communs du genre diatonique :* ces signes communs à divers modes appartenaient tout aussi bien au genre chromatique qu'au genre diatonique ; ils pouvaient même appartenir au genre enharmonique, sous certaines conditions dont je ne saurais m'occuper ici. Seulement, lorsque les valeurs acoustiques de ces

demi-tons, suivant le *ton* ou *trope* auxquels ils appartenaient, différaient sensiblement, on employait, dans ce cas, des signes que Gaudence (p. 23) nomme *homotones ;* et pour avoir un nombre suffisant d'homotones, les régulateurs de la notation dite pythagoricienne (Arist. Q., p. 28) avaient établi neuf degrés et neuf paires de signes par chaque intervalle de quarte, au lieu de cinq qui est celui des demi-tons, ainsi que je l'ai expliqué avec détails dans les *Notices.* (ibid. p. 126).

Quant aux notes rouges de M. Fétis, elles ne sont autre chose que les parhypates du trope lydien ; et la note que M. Fétis nomme *caractéristique* n'a rien en elle-même de plus caractéristique que les autres, puisqu'on la retrouve dans le trope hyperiastien comme *trite des conjointes* (synemménon). Cette note avait d'ailleurs pour homotone Γ N, et non Π N comme le typographe le répète plusieurs fois. Consentant volontiers à mettre de même sur le compte de la typographie plusieurs autres fautes de notation que présente la page 44, je ne puis cependant me dispenser de faire une exception en observant que P ↄ est homotone de Γ ς et non de ς ς. Quant à l'omission de la *paranète des disjointes* (diezeugménon), qui devrait figurer au nombre des cordes mobiles, je l'ai déjà signalée.

J'arrive à la page 45, où je remarque une erreur tellement singulière, que, pour me l'expliquer, je suis obligé de me rappeler le *quandoque bonus dormitat Homerus.* En effet, comment M. Fétis a-t-il pu voir, si ce n'est en songe, que les paires de notes Ξ ≍ et Ξ′ ≍′ *appartiennent au genre enharmonique dans le mode lydien ?* C'est une complète erreur : la première de ces paires de notes ne figure *à aucun titre* dans la notation du trope lydien des Tables d'Alypius; et elle ne paraît dans ces Tables que comme trite des disjointes du trope hypolydien, comme trite des conjointes du trope iastien, et comme parhypate des moyennes de l'hyperiastien ; d'où l'on voit qu'elle est homophone de M Π, indicatrice *diatonique* des moyennes du trope lydien. De même pour la seconde paire, octave de la première, qui figure d'une manière analogue dans le

tétracorde des *adjointes* (συνημμένων) du même trope hyperiastien, et représente par conséquent aussi la paranète diatonique du lydien.

D'un autre côté, si la note Ξ ≍ représentait effectivement un quart de ton, comme le suppose M. Fétis, les règles habituelles de la notation grecque (V. les *Notices*, ibid. p. 134 et suiv.) et l'ordre alphabétique des notes vocales Ξ, O, exigent impérieusement que ce quart de ton fût situé immédiatement au-dessus du *ré* ♮ (dans le système de traduction de M. Fétis), et non au-dessus du *mi*. La traduction en notes modernes a donc encore moins de réalité, s'il est possible, que l'hypothèse sur laquelle elle est fondée.

« Or, continue M. Fétis (p. 45), les genres enharmonique et » chromatique n'étant jamais mêlés dans un mode, il s'ensuit que le » fragment n'est pas une gamme. » etc.

Or, dirai-je à mon tour, on vient de voir que dans le syllogisme de M. Fétis, la majeure est radicalement fausse; que quant à la mineure, elle est contestable et ne roule que sur des mots; donc la conséquence que M. Fétis tire de l'ensemble est absolument inadmissible.

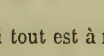
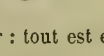
Ce n'est pas tout : je vais montrer que ce quart de ton, évanoui si à propos pour moi, était destiné à servir d'amorce à une formidable batterie que le lecteur bienveillant ne verra pas démasquer sans frémir, en reconnaissant toute l'étendue du danger auquel je viens d'échapper.

« Qu'on imagine, dit M. Fétis (p. 46), l'effet de ces agrégations » de sons, de ces affreuses quartes, de ces dissonnances [je le crois bien], de ces fausses relations [des suites de tierces, rien que cela], » de ces notes élevées d'un quart de ton ! » [Heureusement celles-ci sont absentes, comme on vient de le voir !] « Je doute », continue mon critique, « qu'en présence de cette restitution de la prétendue » harmonie imaginée par M. Vincent, dans ce fragment, il y ait quel- » qu'un assez obstiné à trouver la réunion simultanée des sons chez « les Grecs, pour y voir une gamme de cithare exécutée par la main » droite, avec un accompagnement joué par la main gauche, et qui » n'y reconnaisse un tableau comparatif d'intervalles destiné a dé- » terminer leur justesse en faisant entendre, l'une après l'autre, les

» notes qui le composent, à l'aide des deux mains.... Au surplus, » nous ne sommes pas au bout, et je n'ai point achevé de faire « voir jusqu'où peut être conduit un savant homme par une idée » fausse. »

Et là-dessus, malgré mes restrictions sur lesquelles j'ai insisté plus haut au sujet de « ces deux pédales *supposées*, que je me suis » abstenu, ai-je dit, de noter dans la traduction par la raison que » leur existence *n'est que conjecturale* », M. Fétis, non content de transformer en notes certaines ces signes douteux, mais profitant de *l'inexpérience* qu'il me suppose, pour transporter au beau milieu de la série des accords *écrits par lui-même*, ces deux pédales profondes, n'hésite pas à mettre sous les yeux de ses lecteurs, en m'en faisant tous les honneurs, bien entendu, ce qu'il appelle avec juste raison, un « tissus (*sic*) d'horreurs antiharmoniques, antitonales, ... » qu'un peuple sensible, éclairé, merveilleusement organisé pour la » poésie..... n'eût pu entendre sans frémir ». En cela, je suis complètement de son avis (1).

« Mais, poursuit M. Fétis, quelle que soit l'horreur que nous in- » spirent ces aggrégations et toutes leurs successions, ce n'est rien en » comparaison de ce qui résulterait de l'intonation dont A est le signe; » car M. Vincent a fait une supposition que rien n'autorise, lorsqu'il » a dit que *cette lettre représente la corde appelée proslambano-* » *mène*, c'est-à-dire la note la plus grave du mode; car A est la

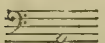
» note vocale commune de  et de  .»

Je copie textuellement. Ici tout est à recueillir : tout est également précieux. J'avais dit que la paire de notes en question, « en prenant

---

(1) Et qui donc pourrait entendre sans frémir la lecture du dictionnaire de Berton? Mais, soyons de bonne foi, sont-ce là des raisons sérieuses?—Quant aux signes dont il est question, je suis sûr de n'avoir dit nulle part un seul mot pouvant exclure l'hypothèse, qu'ils pourraient être uniquement relatifs à l'exécution du chant ou au maniement de la cithare. Je répète que *je ne vois pas...*, mais M. Fétis prétend que *j'ai vu !*

» la note vocale pour un *a*, devait être, à en juger par son rang » alphabétique, un LA, *octave grave de la proslambanomène du* » *même trope*, représenté dans notre système moderne par

»  . »

Ainsi, dans le discours, on le voit, M. Fétis transporte d'abord la note à une octave aiguë; puis, par un artifice d'écriture musicale, il lui fait franchir une seconde octave aiguë, total : deux octaves à l'aigu ! On conviendra que c'est beaucoup trop d'élévation pour une humble pédale qui n'est même pas sûre de son existence; ce que c'est pourtant que l'inexpérience des choses !

Avec cela, si M. Fétis veut prendre la peine d'exécuter lui-même sur le clavier, le morceau tel qu'il l'a écrit, en ayant surtout le soin préalable de préparer l'accord de son instrument par quelques coups de clef donnés aux bons endroits, à seule fin, comme l'on dit vulgairement, d'introduire les quarts de ton *qu'il y a reconnus*, j'ose lui promettre un succès triomphal à son premier concert historique; qu'il comprenne bien que tout l'honneur lui en doit revenir : c'est justice !

Il semblerait que le sujet (la gamme de cithare) soit épuisé : mais j'en demande pardon au lecteur; il est nécessaire que je le retienne encore quelque temps sur cet article; et la chose en vaut la peine : car nous trouvons ici un exemple on ne saurait plus curieux, des procédés de démonstration de M. Fétis.

« Je dis, continue-t-il, qu'elle est une note commune, parcequ'elle » représente également la nète synemménon du mode éolien dans le » genre chromatique; la paranète synemménon du mode hypophrygien du même genre; la nète diezeugménon du mode iastien du » même genre, la paranète hyperboléon du mode dorien du même » genre; la nète synemménon du mode éolien dans le genre » enharmonique; la mèse du mode hyperéolien du même genre; la » nète diezeugménon du mode iastien du même genre; la nète hyper- » boléon du mode hypoïastien du même genre; la paramèse du mode » hyperiastien *idem*; la paranète hyperboléon du mode dorien *idem*;

» et la paranète diezeugménon du mode hyperdorien *idem*. On voit ce
» que ferait cette note dans son alliance simultanée avec les trois au-
» tres de chaque groupe. La réunion de tous ces sons est une absur-
» dité dans le but qu'on se propose, à savoir, d'établir l'existence
» de l'harmonie dans la musique des anciens. »

En voyant cette effrayante énumération des divers usages musicaux d'une même lettre (la lettre A), on se demandera naturellement si cette énumération est bien exacte et si elle n'est pas exagérée. Or, tout au contraire, on ne peut se dispenser d'y introduire encore les additions et les modifications suivantes :

1° Il faut d'abord *corriger* une faute d'impression à la 3e ligne, en écrivant hyperphrygien au lieu de hypophrygien (1).

2° Partout où il est question d'une mèse, d'une paramèse, ou d'une nète, *il faut effacer* la mention du genre, puisque ces notes, étant stables, appartiennent également aux trois genres. Ce sont *sept nouvelles fautes à corriger*, que je ne saurais, malgré toute ma bonne volonté, porter sur le compte de l'imprimeur, et dont je ne puis dissimuler la gravité parce qu'elles dénotent autant d'idées fausses.

3° Par suite, *il faut effacer* l'une des deux nètes diezeugménon du trope iastien qui se trouvent en double emploi.

4° Maintenant, *il faut ajouter* à l'énumération précédente, la mention des cinq cordes suivantes (qui sont toutes des paranètes) :

(*a*) La paranète hyperboléon du trope hypoéolien dans le genre diatonique (je dis *trope* et non *mode*, par les raisons déjà expliquées : quant au genre, il est nécessaire à mentionner pour les paranètes) ;

(*b*) La paranète diezeugménon du trope éolien dans le genre diatonique (laquelle ne fait pas double emploi avec la nète synemménon, par les raisons données précédemment) ;

---

(1) Cette correction et toutes les suivantes peuvent être vérifiées sur les Tables d'Alypius, dans Meybaum, ou, à leur défaut, sur le Tableau synoptique qui les résume et que j'ai inséré dans les *Notices* (ibid., vis-à-vis de la page 128).

(*c*) La paranète synemménon du tropo hyperdorien dans le genre diatonique ;

(*d*) La paranète diezeugménon du tropo hyperdorien dans le genre chromatique ;

Enfin (*e*) la paranète synemménon du tropo hyperphrygien dans le nre enharmonique.

5° Tout cela fait, il est *indispensable d'ajouter* à la mention de la note vocale Λ, celle de la note instrúmentale conjuguée qui est un accent grave, ἄλφα καὶ βαρεῖα Α \ (on va comprendre la nécessité de cette addition : car)

6° *Ce n'est pas tout :* Il est question d'un α, mais il faut tenir compte du rang de l'alphabet particulier auquel il appartient, puisqu'il y a plusieurs alphabets employés simultanément dans la composition de la notation, circonstance d'une importance capitale dans la question actuelle, aussi capitale que celle de l'octave dans laquelle on doit placer une pédale, ce dont M. Fétis a également négligé de s'occuper.

Or, nous avons à ajouter pour ce chef :

(*a*) la nète du tropo hyperéolien, octave aiguë do la mèse de ce tropo, et représentée en conséquence par la même notation Α′ \ affectée d'un accent aigu (comme dans toute la partie aiguë des Tables, à partir de la nète du tropo iastien) ;

(*b*) l'indicatrice chromatique du tétracorde des moyennes (μέσων) dans le tropo hypoéolien, représentée par un *alpha* et un *digamma*, l'un et l'autre renversés ∀ Ⅎ ;

(*c*) l'indicatrice enharmonique *idem*, *idem*, *idem ;*

(*d*) l'indicatrice chromatique du même tétracorde dans le tropo hypolydien, représentée de même ;

(*e*) l'indicatrice enharmonique *idem*, *idem*, *idem ;*

(*f*) l'indicatrice chromatique du tétracorde des fondamentales (ὑπατῶν) dans le tropo éolien, représentée de même ;

(*g*) l'indicatrice enharmonique *idem*, *idem*, *idem ;*

(*h*) l'indicatrice chromatique du même tétracorde dans le trope lydien, représentée par les mêmes notes traversées d'une barre ∀ ⊥(1);

(*i*) et enfin l'indicatrice enharmonique *idem*, *idem*, représentée par la même notation sans barre.

Ce travail effectué, nous avons une liste exacte des *vingt-quatre* cordes (qui pourtant se réduisent à *trois*) représentées par la lettre α, au lieu de *dix* que donne M. Fétis et qu'*il croit* suffisantes.

Mais cette énumération était-elle nécessaire ? — Nullement.

Pourquoi M. Fétis a-t-il tenté de la donner ? — Parce que j'avais indiqué la lettre α comme *paraissant* représenter *l'octave grave* de la proslambanomène du trope lydien.

Pourquoi ai-je donné cette indication ? — Evidemment, M. Fétis n'en sait rien ; et par suite il ne sait pas non plus pourquoi lui-même a donné sa liste.

J'ai eu tort de me rappeler ici l'axiome *intelligenti pauca*. Il faut donc que je revienne sur ce sujet, et que je dévoile aux yeux de M. Fétis le piége que je lui ai tendu sans m'en douter, et dans lequel il est tombé par sa faute.

Or, on sait que la notation vocale de la musique des Grecs se compose de séries alphabétiques successives, dont les caractères se modifient en passant d'un alphabet à l'autre, afin de pouvoir se distinguer les uns des autres tout en conservant le même nom.

De plus, dans le XVI^e^ volume des *Notices* etc. (p. 129), j'ai énoncé en lettres capitales et démontré ce THÉORÈME PREMIER ET FONDAMENTAL, savoir : que *La notation pythagoricienne correspond à une division de l'octave en 24 diésis ;* ou en d'autres termes, qu'il y a 24 caractères alphabétiques employés par chaque octave : 3 de moins qu'il n'y a de lettres dans l'alphabet grec.

Maintenant, notre α ayant une forme différente des trois α divers

---

(1) Cf. Les *Notices*, p. 353, n.° 2.

mentionnés ci-dessus, doit nécessairement être le commencement d'un quatrième alphabet qui dépasse (vers le grave) les Tables d'Alypius. Or, la dernière note (au grave) de ces tables est un φ, lettre après laquelle il n'en existe plus que trois : χ, ψ, ω. Notre α viendrait après ; et, en comptant une tierce mineure pour ces quatre degrés *(ibid)*, il indiquerait *un ton et demi* au-dessous de la proslambanomène du trope hypodorien, c'est-à-dire, en définitive, deux quartes et un ton ou *une octave au-dessous de la proslambanomène du trope lydien :* C. Q. F. D.

Je répète ma conjecture : *si c'est une pédale*..... Mais M. Fétis ne l'adopte pas cette conjecture ; il a beaucoup mieux à faire, comme on va le voir.

» Quel était donc, dit-il (p. 49), l'objet du fragment dans lequel » M. Vincent a vu une gamme exécutée par une main sur la cithare, » pendant que l'autre main y aurait fait un accompagnement harmo- » nique ? Je l'ai déjà dit. »

En effet, on trouve cette phrase à la page 45 du Mémoire de M. Fétis. « D'après ces données, il est facile d'analyser le fragment » publié par M. Vincent et les conséquences qu'il en a tirées. Le » titre du fragment ἡ κοινὴ ὁρμαθία ἡ ἀπὸ τῆς μουσικῆς μεταβληθεῖσα » signifie exactement : *la série commune à l'égard des* (cordes) » *mobiles de la musique.* Il n'y est point parlé, comme on voit, » d'une gamme de cithare. »

Ainsi donc, on aurait sous les yeux, suivant M. Fétis (p. 47), « un tableau comparatif d'intervalles destiné à déterminer leur jus- » tesse en faisant entendre, l'une après l'autre, les notes qui les » composent, à l'aide des deux mains. »

Je ne demanderais pas mieux que de partager la confiance de M. Fétis dans ce qu'il appelle *l'exactitude* de sa traduction, et de croire avec lui qu'il n'est point question de gamme de cithare. Mais pour cela, il y aurait quelques conditions à remplir. Il faudrait prouver :

1° Qu'une gamme n'est pas une *série* de sons ;

2° Que μεταβληθεῖσα ne saurait se traduire autrement que par les

mots *à l'égard des* (cordes) *mobiles*, et ne saurait s'entendre d'un *changement*, d'une *transformation*.

Il faudrait prouver 3° que le mot μουσική ne représente jamais, dans une acception spéciale il est vrai, *l'instrument inventé par Pythagore* lui-même pour étudier les rapports des sons : ὄργανον ὃ κέκλῃκε MOYΣIKHN, a la suite de sa fameuse expérience (V. les *Notices*, ibid., p. 268, 269) sur les poids des *vases* (et non des *marteaux* (1)) qu'il avait entendu frapper chez un chaudronnier.

4° Il faudrait que κιθαρῳδία ne fût point un terme générique applicable, comme je l'ai fait voir plus haut, à tous les instruments à cordes pincées.

5° En somme, il faudrait que la phrase entière ne pût être traduite ou expliquée à peu près comme il suit : « La série commune » de ssons ou la *gamme commune, modifiée, perfectionnée d'après* » (ἀπὸ) *l'invention de l'instrument nommé* MUSIQUE (par Pythagore), » *conformément au jeu de la cithare* ».

Maintenant, permis à M. Fétis de préférer sa traduction *exacte :* je m'en rapporte aux hellénistes.

M. Fétis n'en poursuit pas moins à la page 49 : « Je l'ai déjà dit : » ce (fragment) est un tableau comparatif qui paraît avoir eu plu- » sieurs destinations. La première se révèle, et par le titre de ce » même tableau et par les inscriptions placées à côté des dix premiè- » res notes de la main droite. Le titre ne laisse pas de doutes, car il » dit : *série commune dans ses rapports avec les mobiles* (sous- » entendu cordes (2)) de la musique. Quels sont ces rapports? Les in- » scriptions nous l'apprennent. »

---

(1) J'ai démontré, il y a plus de dix ans, l'existence de cette méprise qui remonte assez haut, et dont la cause est tout simplement que l'on avait lu σφῦρα, *marteau*, au lieu de σφαῖρα, *corps rond* (V. les *Notices*, ibid). On n'en répètera pas moins longtemps encore, que c'est par *le poids des marteaux* que Pythagore, etc., etc.

(2) Parenthèse de M. Fétis.

Mais d'abord, où M. Fétis voit-il *des mobiles*, appliqué à *cordes* sous-entendu? Est-ce dans le féminin singulier μεταβληθεῖσα? Est-ce que ce dernier mot ne se rapporte pas évidemment à ὁρμαθία? Quel rôle joue la préposition ἀπὸ dans l'interprétation *exacte* de M. Fétis? Est-ce elle qui nous vaut l'expression *à l'égard de?...* En vérité, je reste confondu.

« M. Vincent, continue mon adversaire, déclare qu'il ne saurait » dire *quel rapport cette énumération peut avoir avec la gamme* » *de la cithare :* ce rapport n'est pourtant pas difficile a découvrir » [tant mieux! au moins nous allons savoir quelque chose]; « et » l'on peut s'étonner qu'un savant *si sagace et si ingénieux* n'en ait « pas pénétré le sens. »

Merci encore une fois, Monsieur, je ne suis pas assez sagace pour vous comprendre. — M. Fétis poursuit :

« La table qu'il en donne » [ce savant si sagace et si ingénieux; sous-entendez : que je saurai pourtant bien tailler en pièces] « est » incomplète, car il y manque la première inscription, laquelle fait » connaître que *le signe est une des notes stables* communes des » trois tropes lydiens ».

Pardon, Monsieur, vous dites plus bas que : « les inscriptions ne » se rapportent qu'à la colonne de la droite » ; vous parlez alors du signe Φ F qui est le premier à droite. Il est bien vrai que ce signe est stable(1) dans *huit* tropes différents, au lieu de *trois* que vous signalez; mais par malheur, un seul des trois tropes lydiens se trouve parmi ces *huit ;* et pour comble d'infortune, celui-là est le seul des trois qui ne soit pas même mentionné dans le fragment (2) !

---

(1) Il faut distinguer entre le *son* et le *signe*. Le *son* ou plutôt le *ton* est variable avec le genre; mais le *signe* des parhypates est le même pour tous les genres (V. les Tables d'Alypius).

(2) Dans les deux autres tropes, la même note représente une indicatrice : donc *elle n'est pas stable.*

Mais continuons : « la seconde inscription indique que l'hypate » (sous-entendu *des moyennes* du trope lydien, ς ς) « est commune » avec la mèse du mode hypolydien » : c'est vrai, et encore avec *neuf* autres notes, ce qui fait *onze* en tout (V. les Tables d'Alypius).

« La troisième, que la note (O K) du chromatique lydien est » commune avec la paramèse de l'hypolydien *diatonique.* »

Suppléez ici les mots *indicatrice des moyennes* après le mot *note ;* et en admettant avec M. Fétis qu'il fallût changer *hyper* en *hypo* comme il l'a fait, retranchez le mot *diatonique*, parce que la paramèse est une corde stable; puis ajoutez, comme plus haut, que la note est commune à 11 tropes différents au lieu de 2.

« La quatrième, que la note (Ξ ≍) est commune entre la trite » diézeugménon du mode hypolydien *enharmonique* (lisez *diato-* » *nique)* et la trite synemménon du mode *hyperiastien* (lisez *du* » *trope iastien*) diatonique ».

Ajoutez : *et à la parhypate des moyennes du trope hyperiastien.*

« La cinquième, que la note (I ≺) est commune entre la mèse du » mode lydien et la parhypate méson du mode hyperéolien *chroma-* » *tique* » ; pas plus chromatique que diatonique ou enharmonique : quoique les parhypates soient des cordes mobiles, leurs signes de notation sont communs aux trois genres. — (V. les deux *notes* précédentes, p. 44, et Comp. les *Notices*, p. 135.)

N'oublions pas d'ajouter que la note I ≺ n'est pas seulement commune aux *deux* cordes citées : elle se trouve à *douze* places différentes dans les Tables d'Alypius.

. . . . . .

Je ne suis qu'au milieu de l'énumération, et j'aurais encore à signaler des *paramèses diatoniques*, des *nètes enharmoniques* ou *vice versa ;* j'aurais à relever telle *trite* mise à la place d'une *paranète*, à montrer comment, suivant M. Fétis, « la note E ⊔ est commune aux « trites du mode lydien des trois genres », assertion absolument fausse et même inintelligible, etc., etc. Mais le cœur commence à me man-

quer, et je crains d'effrayer mes lecteurs dont j'ai à réclamer encore un surcroît de patience. D'ailleurs, n'est-ce pas assez de *faits notoires*, de *faits palpables*, pour faire voir suffisamment de quel côté se trouvent les *suppositions fausses*, les « *erreurs si multipliées*, » que la critique se trouve dans le plus grand embarras pour procé- » der avec ordre à son travail de réfutation » (*Mém.* p. 65)? Je m'arrête donc brusquement dans l'accomplissement de cette tâche ingrate, et je saute d'un bond à la conclusion de M. Fétis :

« Il ne peut », conclut ainsi résolument l'intrépide logicien, « il ne » peut y avoir de doute sur la première signification du Tableau. »

A la bonne heure! *la cause est entendue*, comme on dirait au palais.

Il est pourtant nécessaire encore, qu'avant de passer à un autre exercice, je copie quelques phrases dont j'ai à prendre acte pour ce qui suivra.

« Mais les inscriptions, continue M. Fétis, ne se rapportent qu'à la » colonne de droite ; on peut donc demander quelle est la destination » de la colonne de gauche? On peut faire aussi la même question à » l'égard des doubles signes qui se trouvent dans chaque colonne. » S'il ne nous était DÉMONTRÉ » [en effet, on ne peut avoir oublié cette mémorable démonstration] « s'il ne nous était *démontré par l'analyse* » *qui vient d'être faite que l'harmonie n'en est pas l'objet*, nous » pourrions hésiter; mais il est évident que les correspondances des » signes ont simplement pour but *d'établir des rapports d'inter-* » *valles et de déterminer la justesse des intonations.* »

Je dois rappeler ici que ces intervalles dont il s'agit de déterminer la justesse, ne sont rien moins que d'*affreuses quartes*, comme les appelle M. Fétis, auxquelles il faut ajouter un certain nombre de *tierces*, lesquelles s'y trouvent en majorité (1). Or, il résulterait de

(1) Quant aux *secondes*, je suis très-disposé à croire qu'elles résultent de quelque inexactitude dans la transcription ; il faut apprécier l'ensemble, en attendant que la découverte de quelque manuscrit permette de mieux fixer les détails.

l'opinion de M. Fétis, que la justesse de ces agrégations de sons est plus facile à constater dans leurs résonnances successives que dans leurs vibrations simultanées. Le plus méchant ménétrier de village en sait assez pour décider la question. Pour qui donc M. Fétis nous prend-il?

---

§ VI. — *Explication d'un passage d'Horace où M. Fétis a cru voir la diaphonie.*

Ces tierces me ramènent au *distique* ou (si M. Fétis y tient) aux deux vers d'Horace :

> Sonante mistum tibiis carmen lyra,
> Hac dorium, illis barbarum :

vers dont j'ai cru pouvoir, dans les ***Notices*** (p. 155), expliquer le sens par un contrepoint à la tierce ; mais la légitimité de mon explication est contestée dans le Mémoire que je combats, d'abord p. 19 et suiv., ensuite p. 69.

M. Fétis, pour la réfuter, commence (p. 19) par chercher à établir qu'à l'époque d'Horace, tous les modes étaient semblables entre eux en ce sens, que « les demi-tons occupaient la même place dans » tous les modes, en sorte qu'il n'y avait pour eux qu'une seule » espèce d'octave ». Ces modes différaient, toujours suivant M. Fétis, des sept modes « qui furent en usage dans les temps de Pythagore et » d'Aristoxène ..... et dont le principe était analogue à celui de » la tonalité du plain-chant, en ce qu'il reposait sur une seule gamme » diatonique.... dont les demi-tons changeaient de place à chaque » mode et formaient conséquemment sept espèces d'octaves..... » Ainsi, le principe avait changé, et les noms avaient été trans- » posés. »

Mais j'ai démontré plus haut que M. Fétis est dans une complète erreur sur ce point, parce que, en croyant ne faire que distinguer

les époques, il a, au contraire, constamment confondu deux choses essentiellement différentes, les modes et les tons ; et si l'ordre des noms a été, non pas seulement *changé*, mais même complètement interverti, cela tient à une raison que j'ai expliquée précédemment.

Ainsi donc, M. Fétis se fait une étrange illusion lorsqu'il prétend (p. 71) « avoir démontré invinciblement que (les deux vers d'Horace) » ne peuvent se rapporter qu'à une magadisation de quartes ou de » quintes, c'est-à-dire à la diaphonie des siècles de barbarie qui sui- » virent la chute de l'empire romain et qui n'a pas disparu dans le » moyen-âge ». D'où il suit que M. Fétis s'abuse lorsqu'il ajoute : « Le même chant, exécuté simultanément dans deux modes diffé- » rents, ne peut produire autre chose ». Il est parfaitement clair, d'après les explications mêmes de M. Fétis, que dans sa pensée, la dernière phrase s'applique *aux tons* tels que nous les entendons, *non aux modes* dont j'ai suffisamment rappelé la nature ; enfin, il n'est pas moins clair qu'en écrivant le mot *mode*, M. Fétis n'a fait que mettre en pratique la théorie erronée qui lui fait confondre les modes avec les tons.

D'après ma manière de voir, au contraire, les vers d'Horace peuvent parfaitement produire, par exemple, un des deux résultats que j'ai représentés dans la fig. IV, pl. II. Ce qui fournit, comme on le voit, deux solutions. Dans la première, d'après la théorie des modes telle que je l'ai donnée, la lyre joue dans le mode dorien et la flûte dans le mode phrygien (ou plutôt hypophrygien), et par conséquent barbare (2). Les conditions du problème sont donc satisfaites. Il en est de même dans la seconde solution où la flûte joue dans le mode *lydien* (système conjoint) et la lyre dans le mode hypodorien.

Est-ce à dire qu'à cela il n'y ait aucune objection à faire ? Il y a, je m'empresse de le dire, une objection que M. Fétis ne m'a pas faite, et qui cependant est assez sérieuse peut-être pour mériter une ré-

(2) *Voir* Burette : *Sur la symphonie des Anciens* (Acad. des Inscr., t. IV, p. 122).

ponse. Cette objection la voici : c'est que, d'après la division du monocorde suivant les principes d'Euclide, tous les tons étant majeurs, les tierces sont dissonnantes. En effet, le *diton*, pris pour tierce majeure, est alors représenté par $(\frac{9}{8})^2 = \frac{81}{64}$, nombre dont le logarithme acoustique décimal (V. les *Notices*, p. 400, Tabl. B.) a pour valeur 20,301, au lieu que la tierce majeure consonnante $(\frac{5}{4})$ n'a pour logarithme que 19,316, ce qui donne une différence *en plus*, de 1,075 c'est-à-dire plus d'un *comma décimal*, tandis que la tierce majeure tempérée ou usuelle ne donne pour différence que 0,301, c'est-à-dire moins d'*un tiers de comma*. Or, cette erreur est parfaitement tolérée par l'oreille, et la première ne l'est pas (Voyez le *Mémoire* de mon savant ami M. Delezenne, dans le Recueil de la Société des Sciences etc., de Lille, année 1827, p. 14) (1).

Il en est de même de la tierce mineure canonique, représentée par $\frac{9}{8} \times \frac{256}{243} = \frac{32}{27}$, si on la compare à la tierce mineure consonnante $\frac{6}{5}$: la première a pour logarithme acoustique décimal le nombre 14,707, et la seconde le nombre 15,782 ; différence *en moins*, 1,075, numériquement égale à celle que présentait la tierce majeure (ce qui devait être, puisque, de part et d'autre, les deux tierces se complètent pour produire la quinte juste). Or, la tierce mineure tempérée ne donne que 0,782, ou *trois quarts* de comma environ, de différence ou d'erreur, au lieu d'*un comma plus* 0,075. — Mêmes conséquences que plus haut.

Cette objection, je le répète, est assez sérieuse pour qu'il ne soit pas permis de la dissimuler. Heureusement la réponse se présente d'elle-même. Gaudence ne dit-il pas (p. 11), au sujet des sons *paraphones (sons intermédiaires entre les consonnances et les dissonnances)*, qu'ils paraissent consonnants *dans l'accompagnement*,

(1) Il faut observer toutefois, pour la rigueur de la démonstration, que M. Delezenne prend pour comma unitaire l'excès du ton majeur sur le ton mineur, c'est-à-dire la fraction $\frac{81}{80}$ qui est contenue dans l'octave entre 55 et 56 fois, tandis que le comma décimal y est contenu 60 fois exactement. Mais la différence, dont il serait d'ailleurs facile de tenir compte, ne change rien aux conclusions.

ἐν τῇ κρούσει ? (ce que Meybaum a eu tort de traduire par ces mots : *in mistione* , en changeant arbitrairement κρούσει en κράσει). Gaudence explique d'ailleurs d'une manière plus précise ce qu'il entend par sons paraphones, et il en donne précisément pour exemple la tierce majeure et le triton. Quant à la tierce mineure, *il ne l'exclut pas* comme l'affirme à tort M. Fétis (p. 69) ; seulement il n'en parle pas ; je répète que Gaudence, en citant la tierce majeure, ne prétend donner qu'un exemple. On doit admettre de plus, cela va sans dire, qu'où le triton est admis, la tierce mineure ne peut être exclue.

Il est donc certain que les tierces, quoiqu'elles ne fussent pas prises théoriquement pour des consonnances, étaient considérées comme telles dans la pratique des artistes.

Or, dans les beaux-arts, les règles ne s'établissent pas *à priori :* c'est la pratique qui les dicte ; la théorie ne fait que les enregistrer. D'ailleurs, sans qu'il y eût pour cela dissentiment reconnu entre l'une et l'autre il me parait parfaitement admissible que dans un temps où les méthodes d'expérimentation étaient bien loin de la perfection où elles sont parvenues de nos jours, on se fît assez facilement illusion sur les phénomènes, de telle manière que les artistes exécutaient leurs mélodies vocales ou instrumentales en suivant d'instinct les consonnances exactes, tandis que les canonistes établissaient leurs calculs conformément aux principes du genre *diatonique ditonié* de Pythagore et d'Euclide, tout en croyant ne faire autre chose que suivre la voie tracée par les artistes. En un mot, quelle que fût l'école à laquelle on appartenait théoriquement, on était toujours, même à son propre insu, Aristoxénien dans la pratique.

Ce qui confirme cette manière de voir, c'est que postérieurement, et vers les temps de Didyme d'Alexandrie et de Claude Ptolémée, nous voyons le *diatonique dur* (ainsi qualifié à cause de la grandeur de son demi-ton $(\frac{16}{15})$ qui n'est autre que le demi-ton majeur de la musique moderne) remplacer le *diatonique ditonié*, et conduire ainsi aux tierces consonnantes (représentées par $\frac{5}{4}$ et $\frac{6}{5}$).

Je n'insiste pas sur ce point, persuadé que j'en ai dit assez pour vaincre des scrupules de bonne foi, et peu soucieux d'entretenir une polémique qui ne porterait que sur des arguties.

N'ayant point à défendre les raisons alléguées par le grand nombre des auteurs qui, antérieurement, avaient soutenu déjà l'existence de l'harmonie simultanée des sons chez les Anciens, je n'ai pas l'intention d'examiner le Mémoire de M. Fétis dans toutes ses parties. J'ai voulu me borner à ces deux points : Confirmer mes propres arguments, et les compléter.

Sous le premier rapport, je n'aurai plus à m'occuper que de la musique d'un fragment de Pindare, dont j'ai proposé un essai de traduction. Sous le second, j'ai à rappeler un argument tiré d'un passage de Plutarque, que j'ai donné dans *Le Correspondant* (septembre 1854), argument dont M. Fétis ne dit rien, et qui lui aura échappé sans doute parce qu'il ne se trouve pas dans les *Notices*.

§ VII. — *Explication bizarre proposée par M. Fétis pour un vase grec du musée de Berlin. — Perne calomnié et réhabilité. — Explication du même vase d'après un texte du grammairien Démétrius.*

Mais avant d'y arriver, je ne puis me dispenser, au sujet de l'accord de la cithare avec la flûte, de dire quelques mots encore d'une explication bizarre donnée par mon adversaire (p. 104 et suiv.), au sujet d'un vase grec du musée de Berlin (N° 626), précédemment décrit par Lewezow d'abord, ensuite par M. Gerhard, et représentant un concert de quatre musiciens (V. Pl. III) dont deux flûtistes et deux citharèdes. Ces quatre figures sont d'ailleurs accompagnées de *six lignes* de caractères disposés ainsi : 1° *Sur le premier flûtiste* (je copie M. Fétis) ; 2° *devant le premier flûtiste ;* 3° *devant le deuxième flûtiste ;* 4° *devant le premier citharède ;* 5° *devant le deuxième citharède ;* 6° *sous le deuxième citharède.*

Voici les conséquences que M. Fétis tire de l'état de choses ainsi décrit : « Nonobstant les négligences nombreuses dans la formation » des signes, dit-il....., il est de toute évidence que les *quatre* » *lignes verticales, placées devant les musiciens*, se composent » chacune des mêmes signes et dans le même ordre, signes dont » quelques-uns sont mal formés et dont d'autres sont plus ou moins » effacés. De leur identité résulte..... la preuve que les instruments, » quelle que fût leur nature et en quelque nombre qu'ils fussent, » jouaient à l'unisson le chant des voix dans les anciens temps, et n'y » ajoutaient aucune harmonie même à deux parties..... Les signes » ne sont qu'au nombre de quatre qui se reproduisent constamment » dans le même ordre, ce qui indique que le chant était une sorte de » *litanie* assez analogue à celles qui ont passé, avec leur nom, de » l'Eglise grecque dans le culte catholique romain. Par un examen » attentif, on voit que ces quatre signes, qui appartiennent à la no- » tation instrumentale, sont le cappa, l'epsilon tourné de droite à » gauche, l'iota et l'omicron, avec un petit appendice supérieur » etc., etc. »

En résumé, suivant l'auteur que je combats, la notation musicale n'est pas celle qu'Aristide Quintilien attribue a Pythagore ; elle appartient à un système beaucoup plus ancien rapporté par le même auteur, dénaturé par Meybaum, rétabli par Perne, et publié dans le troisième volume de la Revue musicale de M. Fétis lui-même.

Quant à la signification des quatre signes, ils représentent, toujours d'après le même savant, 1° *mi;* 2° *fa* ± ; 3° *mi demi-dièze, son enharmonique* formant l'intervalle du *quart de ton* entre *mi* et *fa*, enfin 4° *fa* naturel, ces quatre notes se succédant toujours dans le même ordre.

« Ici, continue M. Fétis, nous avons donc une nouvelle preuve » de la très-haute antiquité du sujet et du chant noté sur ce monu- » ment, puisqu'il appartient au genre enharmonique, le plus ancien » de tous.... Enfin, nous acquérons la preuve certaine, par l'iden- » tité des notations placées près des quatre musiciens, que ces

» instrumentistes jouaient tous le même chant à l'unisson, que leur » accord était une simple *homophonie*, et nous en pouvons conclure » que cette homophonie et l'*antiphonie* composèrent toute l'harmo- » nie des Grecs. »

Voici maintenant les observations auxquelles peut donner lieu l'explication de M. Fétis.

Premièrement, il y a quatre musiciens et six lignes de caractères : *ce n'est* donc *point* seulement *une ligne pour chaque musicien*. En outre, de ces *six* lignes, *cinq* sont verticales, et *non pas quatre* seulement comme le dit M. Fétis ; et la sixième ligne *n'est pas* placée *sous* le dernier citharède comme le dit encore M. Fétis, *mais derrière*, et verticalement comme les quatre précédentes.

Les signes ne sont qu'au nombre de quatre et se reproduisent constamment dans le même ordre : j'accorde volontiers ces deux points (1) ; seulement le nombre des périodes n'est pas le même pour toutes les lignes, ce nombre paraissant varier de 3 à 5.

Mais que dire maintenant d'une mélodie (si l'on peut employer ce mot en pareil cas) dont toute l'échelle se compose d'*un ton majeur divisé en trois parties !*

On se rappelle le tétracorde du temps de M. le comte de Robiano (ci-dessus, p. 20) ; combien il s'est perfectionné depuis ! un chant qui roule tout entier sur *un ton divisé en trois !* Voilà ce que M. Fétis fait chanter en chœur à ses musiciens ; et voilà sans aucun doute, ce que, dans un second Mémoire, il m'eût, par un nouvel effort de son imagination, amené à les faire chanter en canon ! « Quelle harmonie ! » se serait-il alors écrié ; puis, frappant un double coup : « quel genre, aurait-t-il ajouté, quel genre que le genre en- « harmonique ! » Certes, ce n'était pas trop, pour conquérir un aussi

---

(1) Ceci, cependant, pourrait être sujet à contestation ; mais discutant avec l'honorable M. Fétis, j'ai tout droit de prendre acte à mon profit de deux propositions que je crois vraies au fond, malgré l'extrême négligence avec laquelle sont tracés les caractères. Au surplus, le défaut de périodicité ne détruirait nullement l'explication.

brillant résultat, de venir accuser Perne d'un oubli ou d'un manque d'intelligence dont cet auteur, aussi consciencieux que sagace, est loin de s'être rendu coupable, comme on va le voir.

« Un signe », dit M. Fétis citant sa Revue musicale, « un seul » signe, l'*iota*, a été omis par Perne dans sa traduction, *bien qu'il* » *l'ait donné dans le fac-simile* du manuscrit, soit par oubli, » soit.... qu'il n'en ait pas bien saisi la signification ». Or, pour faire comprendre au lecteur combien ces reproches sont mal fondés, il me suffira de lui mettre sous les yeux ce *fac-simile* et la traduction, tels qu'on les trouve dans la *Revue musicale*, tome III. Voyez ci-après, pl. II, fig. V.

On voit donc : 1° que Perne n'a point donné d'*iota* dans son *fac-similé*, et cela par une excellente raison, c'est que les manuscrits n'en ont pas et n'en doivent point avoir.

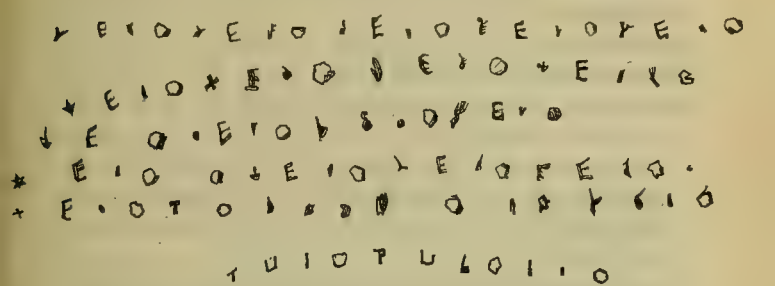
2° Que Perne ne pouvait saisir ni bien ni mal la signification d'une chose qui n'existe pas et ne saurait exister : car dans la seconde octave du tableau d'Aristide Quintilien, dont le fragment fait partie, *les quarts de tons ont été systématiquement supprimés* par l'auteur grec *qui a soin d'en avertir*, et en conséquence par Perne *qui ne manque pas de signaler cette circonstance.*

3° Nul doute que si Perne avait voulu, non pas traduire, mais indiquer ce quart de ton *qui n'est pas* dans Aristide Quintilien, il en aurait formé le signe par la règle générale, c'est-à-dire en prenant le caractère voisin, « mais posé différemment » (Perne, *Rev. mus.*, t. IV, p. 28).

Enfin, 4° lorsque M. Fétis place un *iota* qui n'existe pas, entre un α qu'il prend pour un ϰ, et un ο auquel il ajoute d'ailleurs fort gratuitement un appendice qui n'y est pas, c'est lui-même *qui ne saisit pas la signification* des notes, et qui *commet un oubli : celui du respect des textes.*

Au surplus, pour mettre le lecteur en état de juger en connaissance de cause, j'insère ici, dans toute sa naïveté, un *fac-similé* des inscriptions du vase, que M. Gérhard, le savant Conservateur du musée de Berlin, assisté de M. le professeur Friederichs, a bien voulu,

à ma prière, faire relever de nouveau avec une exactitude scrupuleuse, et qui a été reproduit avec tout le soin possible par M. A. Bisson.



On le voit donc, il est entièrement faux que les caractères de la légende du vase sont des signes musicaux empruntés à la notation antérieure à Pythagore; et, même en l'accordant, il ne subsisterait absolument rien des raisons que M. Fétis allègue pour se croire fondé à y voir le genre enharmonique. Aucun théoricien grec (1) n'autorise l'hypothèse d'un ton partagé *d'une semblable façon* en trois parties, soit égales, soit inégales. M. Fétis oublie certainement que ce qui constitue véritablement le genre enharmonique, c'est une division du tétracorde ou de la quarte en deux quarts de ton et un *diton* ou tierce majeure; et Aristoxène établit positivement (Meyb. p. 67) qu'après deux quarts de ton de suite, on ne peut poser à l'aigu d'autre intervalle que ce diton.

Ce n'est pas tout: que le type du monument qui nous occupe remonte à une haute antiquité, c'est ce que personne n'a d'intérêt à nier. Mais encore la raison que l'on en donne ici est doublement fausse, d'abord parce que le prétendu genre enharmonique que M. Fétis avait cru apercevoir est totalement absent, et ensuite parce que M. Fétis

---

(1) Aristoxène, Gaudence, etc., reconnaissent le *diésis triental* ou *tiers de ton*; mais l'emploi en est tout différent (*Notices*, p. 10. n.e 5).

confond évidemment le genre harmonique d'Olympe (qui n'avait point de quart de ton malgré tout ce qu'on répète habituellement) avec l'enharmonique postérieur. Le texte de Plutarque est formel à cet égard : « Pour l'enharmonique *serré* ou *dense* [le πυκνόν] qu'on » emploie aujourd'hui » (c'est-à-dire pour le genre où l'on emploie le quart de ton), « il ne semble pas, dit l'auteur (*De la Mus.* ch. XI), être de l'invention de ce poète (Olympe). Cela se compren- » dra plus facilement si l'on entend jouer de la flûte *suivant l'an-* » *cienne méthode.* Car il faut *en ce cas là* que le demi-ton...soit » *incomposé.* .... *Ensuite* on partagea en deux le demi-ton ... » (Trad. de Burette).

En présence d'un passage aussi catégorique, on doit bien voir que nonobstant toute contradiction entre les auteurs, l'emploi des quarts-de-ton ne saurait plus être invoqué comme signe d'ancienneté ; et l'on s'étonnerait à juste titre que M. Fétis eût eu recours à un pareil argument pour démontrer une chose qui n'est nullement en question, si l'on n'apercevait bien vite que la conséquence naturelle de l'existence de ces quarts de ton sur le monument, une fois admise, serait l'exclusion de l'harmonie, résultat que M. Fétis voulait établir. Et ici le savant Académicien que je combats, en introduisant dans le texte d'Aristide et dans le travail de Perne, cet *iota qui ne s'y trouve pas* (je néglige les autres inexactitudes), s'est exposé à l'inévitable accusation (bien difficile à repousser ici) de dénaturer les faits pour arriver à ses fins.

Mais, quand même il serait démontré que les signes en question sont bien des signes musicaux, et qu'ils représentent incontestablement un concert vocal et instrumental entièrement à l'unisson, qu'en résulterait-il en définitive ? A moins de vouloir commettre une nouvelle faute de logique en concluant d'un fait particulier à un principe général, M. Fétis lui-même n'a-t-il pas détruit d'avance, sans s'en apercevoir, la conséquence à laquelle il lui importait avant tout d'arriver ? N'a-t-il pas dit que « le chant (des personnages représentés sur le vase) » était une sorte de *litanie* assez analogue à celles qui ont passé, » avec le nom, de l'Église grecque dans le culte catholique romain » ?

C'est ici, je crois, que se trouve la vérité. Eh bien ! si après avoir examiné et comparé les livres de chœur dont se servent au lutrin ou dans une procession, des chantres romains qui psalmodient une litanie, on allait en conclure que les peuples catholiques ne connaissent pas l'harmonie, ne raisonnerait-on pas exactement comme M. Fétis ? Si donc on peut voir ici *s'écrouler un fragile échafaudage*, ce n'est pas de mon côté, et ce n'est pas l'existence de l'harmonie chez les anciens qui s'en trouvera compromise.

La question reste donc entière ; et loin de chercher dans le monument lui-même des indices d'exécution en parties distinctes, comme je pourrais le faire avec avantage en examinant de près (v. la pl. III) la position des doigts des flûtistes, qui sont levés pour l'un, baissés pour l'autre, celle de la main gauche de chacun des citharèdes qui paraissent pincer (sans se servir du plectre) diverses cordes de leur instrument, loin de chercher ici, dis-je, des arguties que le monument pourrait me fournir en faveur de ma thèse, j'admets que ces détails sont sans aucune importance, et qu'il s'agit de l'exécution d'une simple litanie. Je dirai plus : cette remarquable peinture vient, si je ne me trompe, illustrer d'une manière aussi admirable qu'inattendue, un passage non moins remarquable d'un traité de l'*Elocution* (Περὶ ἑρμηνείας) attribué à un certain grammairien nommé Démétrius (de Phalère ou d'Alexandrie).

« En Égypte, dit cet auteur (ch. 71), pour honorer les Dieux » par des chants, les prêtres se servent des sept voyelles dont ils » font entendre les sons alternativement ; et, même sans flûte ni » cithare, on entend avec plaisir le son de ces lettres à cause de » son euphonie (1). »

Maintenant, examinons de près et dans toute son étendue, la

---

(1) Ἐν Αἰγύπτῳ δὲ καὶ τοὺς θεοὺς ὑμνοῦσι διὰ τῶν ἑπτὰ φωνηέντων οἱ ἱερεῖς, ἐφεξῆς ἠχοῦντες αὐτά· καὶ ἀντὶ αὐλοῦ, καὶ ἀντὶ κιθάρας, τῶν γραμμάτων τούτων ὁ ἦχος ἀκούεται ὑπ' εὐφωνίας.

légende que nous avons vue développée suivant *six* lignes, et où M. Fétis a lu les signes K, E, I, O, répétés indéfiniment (ce qui avance incontestablement la solution de la question) ; consentons à lire la lettre A au lieu de la lettre K, ou plutôt encore au lieu de la lettre X (1); observons en outre que si la lettre E a paru renversée aux yeux de M. Fétis, c'est en raison de ce que, pour lire l'inscription, *il a, encore ici, mis les choses à rebours en les renversant* (v. ci-dessus, p. 17). Remarquons enfin qu'il n'y a pas trace d'appendice à l'*omicron*, comme nous l'avons déjà dit; et nous aurons alors, répétées indéfiniment, les quatre voyelles A, E, I, O, qui sont les plus sonores de toutes, et d'ailleurs les seules employées à cette haute époque (2).

Il est vrai cependant que Démétrius parle de sept voyelles, tandis que nous n'en avons ici que quatre ; mais on m'accordera bien qu'il ne faut attacher aucun intérêt à cette différence uniquement due à ce que l'auteur, en donnant le nombre des voyelles usitées de son temps, oubliait, ou peut-être même ignorait, que ce nombre avait changé.

Conclusion : *point de signes musicaux* sur le monument ; *partant rien de prouvé*, quant à ces signes, ni pour ni contre l'emploi de l'harmonie simultanée des sons.

---

(1) Il est facile de comprendre comment un A de forme archaïque a pu dégénérer en X par la négligence du dessinateur : (A=A=A=X).

(2) Des personnes compétentes à qui j'ai communiqué mon explication, pensent que ces quatre voyelles, outre leur valeur phonétique, auraient pu, en même temps, avoir une valeur tonique, représentant les sons du tétracorde, et indiquant le chant de cette mélodie antique par laquelle débute l'ode de Pindare ainsi que divers autres chants cités par M. Fétis, p. 52 de son *Mémoire*, n° 5 (Cf. les *Notices*, ibid., p. 162).

§ VIII. — *L'existence de l'harmonie simultanée des sons résulte clairement d'un texte négligé de Plutarque. — Secondes, tierces, quartes et quintes, nettement accusées.— Réponse à diverses objections.*

Il me reste maintenant, pour achever de répondre à M. Fétis en ce qui me regarde personnellement dans son Mémoire, à examiner ce qu'il dit de mon interprétation du fragment de Pindare ; mais auparavant, il est nécessaire encore que je reprenne une preuve de l'emploi de l'harmonie chez les anciens, que j'ai donnée dans *Le Correspondant* (septembre 1854, p. 903) et que M. Fétis a passée sous silence. Après quoi je viendrai au fragment de Pindare, qui doit présenter, en quelque sorte, l'application de ma théorie et le résumé de tout ce qui aura précédé.

Voici donc cette preuve qui me paraît tellement concluante, que, muni d'un pareil document, je renoncerais volontiers à toutes les autres, les considérant, en comparaison, à peu près comme non avenues. Et en effet, si les passages déjà examinés laissent quelque chose à désirer, en ce sens qu'ils n'indiquent pas d'une manière précise la nature des consonnances ou des dissonnances que la musique ancienne employait dans la pratique, le suivant, au contraire, tout-à-fait explicite, ne peut donner lieu à aucune dénégation, à aucune incertitude ou objection sérieuse.

Dans ce texte de Plutarque, qui comprend la plus grande partie du chapitre XIX de son traité de la *Musique*, il s'agit de certains degrés de l'échelle mélodique, dont les poètes lyriques s'abstenaient parfois dans le chant, voulant par là imprimer à la mélopée un caractère plus noble et plus sévère. En voici d'abord la traduction à peu près telle que la donne Burette ; j'en présenterai ensuite l'explication en notation moderne.

« 1° Or, une preuve évidente », dit Sotérique dans ce dialogue, « que ce n'est point par ignorance que les anciens se sont abstenus » de la *trite* en chantant le mode *spondiaque*, c'est qu'ils ont em-

» ployé ce son ou cette corde dans le jeu des instruments. Car ils ne » s'en seraient jamais servis en la mettant en consonnance avec la » *parhypate*, s'ils n'eussent connu l'usage qu'on en pouvait faire. » Mais il est manifeste que le caractère de beauté, qui naît du » retranchement de cette *trite* dans le mode *spondiaque*, est ce qui » les a déterminés, comme par sentiment, a conduire leur modulation » jusqu'à la paranète » [en passant par dessus la *trite*].

« 2° On doit en dire autant de la *nète*. Car ils l'ont employée » dans le jeu des instruments, tantôt en dissonnance avec la *paranète*, » tantôt en consonnance avec la *mèse;* mais dans la mélodie ou le » chant, ils n'ont pas jugé ce son convenable au mode *spondiaque*.

« 3° Ils en ont usé de même par rapport à la nète du tétracorde » conjoint. Car, en jouant des instruments, ils la mettaient en dis- » sonnance avec la paranète et la paramèse, et en consonnance avec » [la mèse et] la *lichanos*. Mais dans le chant, ils n'osaient s'en » servir à cause du mauvais effet qu'elle produisait. »

Tel est le passage de Plutarque traduit par Burette. Quant à moi, sans chercher à expliquer ici ce que c'était que le mode *spondiaque*, parce que ce serait sortir entièrement de la question, je crois devoir, pour ceux qui ne sont point familiarisés avec les principes de la musique des Grecs, rappeler, en notes modernes, la signification des autres expressions techniques employées par Plutarque.

Je dirai donc qu'en prenant pour *mèse* du mode dorien ou pour tonique générale, la note *la* (Burette prend le *mi*, ce qui me paraît moins convenable), on doit traduire :

1° Dans le système des tétracordes disjoints :	2° Dans le système conjoint :
la nète ..... par *mi*	la nète ..... par *ré*
la paranète ..... *ré*	la paranète ..... *ut*
la trite ..... *ut*	la trite ou paramèse... .... *si* ♭
la paramèse..... *si*	
la mèse ..... *la*	la mèse ..... *la*
la lichanos ..... *sol*	la lichanos..... *sol*
la parhypate..... *fa*	la parhypate ..... *fa*
l'hypate (*non citée*)... *mi*	l'hypate ..... *mi*

La signification très-claire et incontestable du passage de Plutarque est donc :

1° Que dans une certaine espèce de chant (que nous pouvons comparer à quelque mode psalmodique), la note *ut* ne se trouvait pas dans la mélodie ou partie vocale de ce mode, mais qu'elle était employée *dans le jeu des instruments* (comme dit Burette) en consonnance avec le *fa* ;

2° Que dans le même mode on s'abstenait du *mi* dans le chant, mais que l'on s'en servait dans la partie instrumentale, en dissonnance avec le *ré* et en consonnance avec le *la* ;

Enfin, 3° que dans un certain autre mode, on supprimait la note *ré* dans le chant, mais que les instruments l'employaient en dissonnance avec l'*ut* et le *si* ♭, et en consonnance avec [le *la* et] le *sol*.

C'est-à-dire qu'en résumé, *les Anciens employaient* dans le chant accompagné, non seulement les consonsonnances de quarte et de quinte, mais *les dissonnances de seconde et de tierce*.

Je n'ai pas voulu faire entrer dans cette explication l'idée de simultanéité, pour ne pas donner à mes adversaires le droit de dire que je suppose ce qui est en question, n'ignorant pas d'ailleurs que (sans parler de Burette) Méziriac, Wittembach, Clavier, MM. Dubner et Volkmann, ont entendu le passage dans un sens plus ou moins défavorable à cette idée. Cependant, en y réfléchissant un peu, on ne peut hésiter à reconnaître avec évidence que le mot κροῦσις, employé comme il l'est ici, avec toutes ses circonstances et sous les conditions mentionnées par Plutarque, ne saurait s'entendre indépendamment de la simultanéité des sons. Dans l'hypothèse contraire, on est forcé de soutenir que l'historien grec, ordinairement si discret et si sobre de développements inutiles, se plaît ici à insister sur des détails oiseux et entièrement vides de sens.

En effet, à quoi bon, au 1o, dire que l'*ut* est en consonnance avec le *fa*, si l'on ne sous-entend la simultanéité? Est-ce que les auditeurs ou les lecteurs ne savaient pas comment l'instrument était accordé ? Ignoraient-ils la nature consonnante de cet intervalle? Ensuite, pour-

quoi ne pas passer en revue les autres cordes du diagramme, comme on le fait plus loin relativement au système conjoint (3e cas).

De même au 2°, pourquoi dire que l'on employait le MI *en dissonnance avec le* RÉ, *et en consonnance avec le* LA? Est-ce que cette qualité de consonnance ou de dissonnance des intervalles *ré-mi* et *la-mi* n'était pas, comme tout à l'heure, un fait connu d'avance? Pourquoi citer ces deux notes *ré*, *la*, exclusivement à toutes les autres? Est-ce que c'est à leur intonation alternative que se bornait toute la mélopée du nome spondiaque? Mais non, nous venons, il n'y a qu'un instant, d'en voir d'autres également citées.

Enfin pourquoi, dans le 3°, passer en revue toute cette suite de notes *ut*, *si* ♭, *la*, *sol*, pour dire que les deux premières étaient en dissonnance et les deux autres en consonnance avec le *ré*? Est-ce que les auditeurs ne savaient pas tout cela?

On le voit donc, il est impossible de se refuser à comprendre implicitement dans le sens du mot κροῦσις, au moins dans le cas actuel, l'idée de simultanéité. Tout au plus pourrait-on dire que la simultanéité porte sur deux sons appartenant également à la partie instrumentale, et que la voix n'y est pour rien. Oh! alors, ce serait bien autre chose. Nous n'osons pas aller aussi loin.

Observons maintenant que ces assemblages de sons, s'ils sont les seuls cités par Plutarque, ne sont pas pour cela les seuls que les Anciens durent employer. L'auteur, il est vrai, n'en mentionne pas d'autres; mais si ceux-là sont cités, c'est à l'occasion d'une circonstance toute fortuite, celle de l'absence de certaines notes dans la partie vocale. Cependant, le chant employait certainement encore d'autres notes, et ces autres notes avaient nécessairement aussi leur accompagnement. En somme, il me paraît certain que l'on ne s'écartera ni des indications de Plutarque, ni des autres conditions du problème, en admettant, par exemple, que le mode spondiaque était une sorte de psalmodie roulant sur les combinaisons de notes que j'ai employées dans la figure VI (pl. II).

Le passage de Plutarque signale de même, dans le tétracorde conjoint, la note *ré* employée de manière à pouvoir servir de pédale aux

notes *ut, si* ♭, *la, sol ;* mais cet emploi du *ré*, cité ici uniquement à cause de son absence de la partie vocale, n'exclut pas l'emploi des autres notes dans l'accompagnement.

Et après tout, comment, en définitive, connaître toutes les ressources d'un système d'harmonie pratiqué suivant des règles que nous ignorons entièrement, et qui étaient certainement très-différentes des nôtres ? Que ces règles fussent infiniment moins complexes et moins savantes que celles de nos jours, c'est un fait incontestable ; mais cela ne suffit point pour se refuser à reconnaître ici l'existence *d'une certaine harmonie*, quelle qu'elle fût ; et s'il y a lieu de s'étonner de quelque chose, c'est que Burette n'ait pas songé à tirer parti de cet important passage de Plutarque qui allait si bien à son opinion sur la symphonie des Anciens.

Nous pouvons même, en passant, tirer de ce chapitre de Plutarque, un renseignement très-précieux pour l'histoire de l'art, et très-instructif relativement à la manière dont les Anciens accompagnaient leurs chants à diverses époques. En effet, nous avons vu dans le 12e problème d'Aristote, que *le chant* de la paramèse (ou de la paranète) était accompagné du son de la mèse qui est une note plus grave que chacune d'elles. Ici, au contraire, l'accompagnement est à l'aigu des voix. Ce dernier procédé était donc celui des anciens temps. C'est ce que confirment d'ailleurs divers autres passages des problèmes d'Aristote, par exemple le 47e, où le philosophe demande « pourquoi les Anciens (qui avaient plusieurs manières d'accorder l'heptacorde) négligeaient quelquefois l'hypate, mais jamais la nète ».

Cependant, les instruments ayant acquis plus d'ampleur par suite des progrès de l'art, on reconnut l'avantage d'un accompagnement plus grave que la voix, tel que nous le remarquons ici et tel que nous le retrouverons dans l'ode de Pindare. Peut-être n'est-ce pas trop hasarder que de voir dans cette mode alors nouvelle, la raison de l'insistance mise par Aristote et Plutarque à faire remarquer la prépondérance du grave sur l'aigu (V. plus haut).

J'aurais beaucoup de choses à dire encore en réponse aux assertions de M. Fétis relativement aux flûtes doubles ; mais la prétendue

impossibilité d'harmoniser les doubles flûtes se trouve en partie réfutée par les développements contenus dans ce qui précède. Il est indispensable toutefois que je relève, avant de terminer, cette assertion aussi erronée qu'elle est tranchante, et qui pourrait aisément fausser l'opinion des personnes peu familiarisées avec les lois de l'acoustique. « Il est évident, dit M. Fétis (p. 93), qu'une flûte qui » n'a qu'un trou ne peut.... produire que deux sons, à savoir l'in» tonation du trou ouvert et celle du trou bouché ». Un fait bien simple, connu de tout le monde, même de M. Fétis qui paraît l'avoir oublié ici, suffit pour répondre à cette assertion : c'est que les cors et les trompettes ordinaires, instruments dépourvus de clefs et de pistons et consistant dans un simple tube ouvert par les deux bouts, n'en rendent pas moins, par les seules modifications apportées à la pression des lèvres et à la force du souffle, jusqu'à dix ou douze sons nettement caractérisés (1) : il est facile d'après cela de concevoir ceux que l'on peut obtenir au moyen de quelques trous pratiqués sur la longueur du tube; et M. Fétis (dont pourtant le savoir en musique est universel!) semble avoir également oublié qu'avec un modeste galoubet percé de *trois* trous, certains virtuoses exécutent des parties notables de concertos très-difficiles écrits pour le violon.

Et pour en finir sur ce chapitre, quand on a vu de rustiques montagnards qui n'avaient certainement reçu les leçons d'aucun conservatoire, ameuter tout Paris sur les places publiques, rien qu'avec un chalumeau et une cornemuse, on a peine à concevoir que des hommes intelligents, sachant apprécier le génie grec lorsqu'il n'est pas question de musique, mettent une semblable persistance à dénier à un peuple si splendidement doué pour tout le reste, jusqu'aux plus simples éléments d'un art qui possède, plus que tout autre, la puissance d'émouvoir certaines organisations privilégiées. En résumé,

---

(1) Au surplus, je ne puis rien faire de mieux que de renvoyer, sur cette question, à l'excellent ouvrage intitulé *Manuel général de musique militaire*, etc. par M. G. Kastner, 1848.

sans répéter ici ce qui a été dit cent fois, que réclamons-nous pour nos maîtres? la connaissance des procédés, des finesses, des délicatesses de la science moderne? nullement : que l'on nous accorde un simple duo (1) soutenu par une ou deux pédales, voila toutes nos prétentions. Il y aurait vraiment trop d'orgueil de notre part à croire que le monde nous ait attendus quatre mille ans pour lui procurer une si modeste jouissance!

D'ailleurs, quand on nous parle de ce qu'était la musique avant le XIII^e^ siècle de notre ère (*Mém.* etc. p. 111), on oublie trop que nous sommes les fils des barbares et non les héritiers directs des Grecs. Le Parthénon existait bien avant que nos ancêtres fussent sortis de leurs cahutes; et bien des civilisations étaient éteintes quand la diaphonie de notre moyen-âge engendra le déchant (2). Personne ne songe à contester aux modernes l'invention de l'imprimerie et de la poudre à canon. Cela empêche-t-il les Chinois d'avoir, bien avant nous, pratiqué une sorte d'imprimerie et fait usage d'une méchante poudre explosive?

Mais, dira-t-on, si les Anciens ont connu l'harmonie, comment se fait-il qu'ils n'en aient pas parlé? Leur silence à cet égard n'est-il pas une preuve suffisante qu'ils ne la connaissaient pas?

A cela je réponds, d'abord que ce silence n'est pas aussi absolu qu'on le suppose : témoins les passages que j'ai allégués, notamment celui de Plutarque. Le mot χροῦσις impliquait certainement chez les Anciens (on n'a pas prouvé le contraire), l'idée ordinaire d'un accompagnement quelconque; et si la nature de cet accompagnement ne ne nous est pas plus expliquée dans un sens que dans un autre, c'est que le mot, ayant un sens convenu entre ceux qui l'employaient et ceux qui l'entendaient prononcer, n'avait pas besoin d'explication.

Maintenant, comment se fait-il que parmi les écrivains dont nous avons conservé les traités, aucun ne donne les règles de cet accompa-

---

(1) J'en excluraí même le cas de deux parties vocales.

(2) *V.* le précieux ouvrage de M. E. de Coussemaker : *Histoire de l'Harmonie au moyen-âge.*

gnement, et qu'à cet égard on ne puisse citer comme réellement concluant, qu'un seul passage de Plutarque, amené là fortuitement, et, peut-on dire encore, assez obscur pour que jamais personne n'ait songé à lui donner le sens que nous y croyons apercevoir?

A cela encore il y a une réponse bien naturelle. Les Grecs divisaient la Musique en six parties, savoir : l'harmonique, la rhythmique, la métrique, l'organique ou instrumentale, la poétique, et l'hypocritique ou théâtrale (*Notices*, etc., p. 7 et 16); or, de ces six parties que nous reste-t-il? à peu près exclusivement *l'harmonique* ou théorie de la formation des échelles musicales (ce qui est bien différent de *l'harmonie* telle que nous l'entendons (1)). En effet, Aristoxène, Euclide, Nicomaque, Alypius, Gaudence, Bacchius, ont traité presque exclusivement de l'harmonique; et si l'on joint à ces noms celui d'Aristide Quintilien qui considère la Musique principalement sous le rapport philosophique et moral, on a tout Meybaum. Théon de Smyrne, Ptolémée, Pachymère et Bryenne, nous ramènent de nouveau à l'harmonique. Psellus mérite à peine d'être nommé. L'harmonie ne pouvait donc se trouver dans aucun de ces traités.

Quant aux autres parties de la musique, nous possédons encore la métrique d'Héphestion, plus un fragment de la rhythmique d'Aristoxène. La musique poétique peut, jusqu'à un certain point, être considérée comme traitée par Aristote dans sa poétique: c'est un fait sur lequel on ne paraît pas avoir jusqu'ici porté beaucoup d'attention. Ajoutons que le même traité touche en passant à la musique hypocritique.

Reste donc la musique organique, sur laquelle nous n'avons absolument rien. Or, c'est précisément celle-là qui devait, de toute nécessité, contenir la science du contre-point *tel quel* pratiqué par les Anciens, puisque les voix, tout le monde en convient, ne concertaient jamais qu'à l'unisson ou à l'octave. Et où donc en effet, je le demande, l'*organum* du moyen-âge, bien différent de la magadisation ou de la

(1) M. Fétis se trompe quand il dit (p. 82) que les Grecs nommaient *harmonie* la succession des sons (V. plus haut, p. 10).

diaphonie telle que l'entend M. Fétis (p. 47, 103 et 110), où l'*organum* peut-il trouver son étymologie, si ce n'est dans ce fait naturel et cependant méconnu, que quand, pour la première fois, on s'avisa de faire concerter une voix avec une autre, la voix surajoutée dut paraître ne faire autre chose que remplir l'office d'un instrument? C'est d'ailleurs ce que l'histoire confirme parfaitement : « *Congrua* » *vocum dissonantia*, dit J. Cotton (*Gerb.* Scr. eccles., tom. II, » p. 263),... *vulgariter* ORGANUM *dicitur, eo quod vox humana* » *apte dissonans, similitudinem exprimat instrumenti, quod orga-* » *num vocatur.* » — « Une dissonance convenable de plusieurs voix... » se nomme vulgairement *organum*, par la raison qu'une voix hu- » maine, dissonant avec convenance, semble remplir le rôle d'un ins- » trument, et [qu'un instrument] se nomme *organum.* »

Aristoxène, comme on le sait, avait fait un *Traité des instruments* qui ne nous est pas parvenu (1). Cette perte est des plus regrettables : car l'auteur y traitait nécessairement du jeu des doubles flûtes ; et si nous possédions cet inappréciable traité, nous saurions à quoi nous en tenir sur le contre-point des Anciens. Mais de l'absence du traité conclure à la nullité des matières qu'il devait embrasser, ce serait, convenons-en, un singulier procédé d'argumentation.

§ IX. — *Nouvel examen du fragment de Pindare.*

Je me flatte donc, en définitive, que mes lecteurs ne m'accuseront point d'avoir trop présumé de leurs dispositions favorables à l'égard de l'antiquité grecque, si je les prie d'admettre qu'un poète nommé Pindare a bien pu, cinq siècles avant notre ère, atteindre à la hau-

(1) Je ne veux pas chercher à profiter de ce qu'Ammonius (*De differ. vocum*, 1.82) cite Aristoxène ἐν τῷ περὶ ὀργάνου : je suppose qu'il faut lire ὀργάνων.

teur d'une composition que M. Fétis trouve du reste assez *pauvre* (p. 67) pour m'en faire honneur et la présenter comme *mon œuvre*.

On n'a pas oublié, je pense, qu'il s'agit de la musique d'un fragment de la première ode pythique de Pindare, et que cette musique se compose de deux phrases ou reprises dont la première, écrite avec les notes spécialement affectées à la musique vocale, s'applique aux quatre premiers vers des éditions anciennes, et la seconde, écrite avec les notes exclusivement instrumentales, s'applique aux quatre vers suivants. J'ai en conséquence, pour faciliter l'intelligence de mes explications, appelé *quatrains* ces deux groupes, différents de mesure, qu'il faut, par conséquent, se bien garder de confondre avec des strophes ou antistrophes.

Mais ici encore nous devons commencer par relever, dans la partie du Mémoire de M. Fétis relative à cet objet, bon nombre d'assertions hasardées, d'inexactitudes, d'erreurs, bien capables aussi de *fausser l'histoire de la musique* (p. 17).

D'abord, quant à l'authenticité de cette musique, voici ce que M. Fétis disait dès 1848, dans son Rapport (déjà cité p. 20 et 53) sur le Mémoire de M. le comte de Robiano (Bulletin etc., t. XV, p. 230) : « M. Boeckh *a fort bien démontré* que le chant de l'ode de Pindare » n'appartient pas à l'époque où vivait ce poète, mais à des temps » plus rapprochés de nous ». Voici maintenant en quels termes M. Boeckh donne cette curieuse *démonstration*, si bien comprise et si bien appréciée : « Quand je considère tout cela » dit l'illustre philologue de Berlin (*De metris Pindari*, p. 267), « *il est certain pour* » *moi que cette mélodie est de Pindare lui-même*..... Et qui donc, » je le demande, à une époque plus récente, se serait avisé de com- » poser un chant pour une ode de Pindare? où, quand, dans quel » but? Mais peut-être serez-vous surpris que le hasard ait pu conser- » ver une mélodie aussi ancienne. Quant à moi, je n'en suis point » étonné.

» *Quæ cum considero, mihi quidem certum est, ipsius Pindari* » *hanc esse melodiam*..... *Ac quis, quæso, recentiore ætate ad* » *Pindaricæ odæ melodiam componendam sese accinxerit? ubi*,

» *quando, quem in finem? Sed mirere forsitan, quo casu ser-*
» *vata vetustissima melodia sit. Ego non miror.* »

Et plus loin (p. 268) : «Non seulement cette mélodie est le meilleur » de tous les chants grecs qui ont traversé les âges ; mais on peut » même y appliquer l'harmonie, comme l'ont remarqué Burney et » Forkel. »

« *Hæc melodia non modo omnium græcarum, quæ ætatem tu-*
» *lerunt, optima est, sed patitur etiam harmoniam, ut notarunt*
» *Burneius et Forkelius.* »

Et plus loin encore (p. 269) : « Et de là nous avons tiré un double » profit : l'un, d'avoir découvert que cette mélodie appartient au » mode Dorien,... l'autre d'avoir reconnu qu'*elle est tellement an* » *tique, qu'elle ne saurait être d'aucun autre que Pindare...* » Nous avons donc ici *les plus anciens et les plus précieux restes de* » *la musique des Grecs.* Ajoutons à leur éloge qu'ils ont trouvé » grâce même devant Forkel, le plus âpre censeur des anciens. »

« *Atque hinc duplex fecimus lucrum ; alterum quod invenimus*
» *hanc melodiam esse Dorii modi... alterum quod reperta est*
» *adeo vetusta, ut Pindarica non esse non possit.... Antiquissimæ*
» *igitur et pretiosissimæ hæ Græcæ musices reliquiæ sunt, eæ que*
» *tales, ut ne Forkelio quidem, veterum castigatori acerrimo,*
» *prorsus videantur absonæ.* »

Et voilà comment « M. Bœckh *a fort bien démontré* que le chant » de l'ode de Pindare n'appartient pas à l'époque où vivait ce poète, » mais à des temps plus rapprochés de nous ». Je demande pardon à mes lecteurs et à M. Fétis lui-même de leur avoir donné simultanément la traduction française et le texte de la démonstration. Ce n'est pas que je veuille soupçonner personne de ne pas savoir le latin ; mais de mon côté, je tenais à prouver que je n'avais pas menti. Usons d'une mutuelle indulgence : quant à moi, je pense n'être pas trop sévère envers M. Fétis en me bornant à dire qu'il a parfois la plume bien légère.

Voici d'ailleurs, sur le même fragment de musique, un autre fait

analogue où le texte méconnu est en français ; il n'y aura donc ici lieu à aucun soupçon sur le chef de latinité.

« Peut-être », dit M. Fétis (*Mémoire* etc. (p. 53), « peut-» être le chant de la strophe se répétait-il sur l'antistrophe, » dont la mesure est semblable à celle de la strophe ; mais il était » certainement différent pour l'épode ; puis il devait recommencer » de la même manière sur les strophes suivantes. *Il est bien singu-» lier que les critiques musiciens n'aient pas fait cette remarque.* »

Voici, peut-on croire, le passage dont celui de M. Fétis est sans doute la traduction, faite d'après les mêmes principes et les mêmes procédés : « La musique » avais-je dit dans les *Notices* (p. 156, note 3), « était sans doute la même pour toutes les strophes et les an-» tistrophes ; alors il ne manquerait pour compléter la musique de » l'ode entière, que celle de l'épode. » — Que pensera-t-on maintenant de l'étonnement de M. Fétis ?

Sans aucun doute, de semblables inadvertances peuvent échapper à l'écrivain le plus exact :

Scimus, et hanc veniam petimus que damus que vicissim.

mais quand on est, à ce point, sujet à méconnaître et à dénaturer les textes, il faudrait s'abstenir de crier si fort à la violation de l'histoire.

Mais revenons : à quel propos nous trouvons-nous amenés à parler de la structure du chant des strophes et de sa périodicité ? le voici : Les notes instrumentales, ainsi que toute la musique du fragment, s'arrêtent, si l'on s'en souvient (*Notices* p. 157), après les mots καὶ τὸν αἰχματὰν κεραυνὸν σθεννύεις, ce qui donne à M. Fétis l'occasion de faire les remarques suivantes :

« Un fait d'assez grande importance, dit-il (p. 52), me paraît avoir » échappé à l'attention des érudits ; il est assez sérieux pour donner » la certitude que la mélodie publiée par Kircher n'est qu'un frag-» ment, et que nous n'avons qu'une partie du chant appliqué à l'ode » de Pindare. Le fait consiste en ce que la finale du chant tombe » avant la fin de la phrase du poëte. En effet, ce que nous possédons » de ce chant finit évidemment avec le verbe σθεννύεις, qui termine

» le 8e vers de l'ancienne division....., tandis que la phrase poé-
» tique et le sens ne se complètent que par les mots ἀενάου πυρός,
» qui se trouvent au commencement du vers suivant. Or, il est évi-
» dent que la phrase musicale a dû se terminer avec celle du poëte
» dans ce passage « Καὶ τὸν αἰχματὰν κεραυνὸν σβεννύεις ἀενάου πυρός,
» Et tu éteins la foudre armée du feu éternel. »

Au premier abord, l'objection paraît assez spécieuse pour séduire des lecteurs incomplètement renseignés sur le système général de la versification et de la poésie de Pindare ainsi que sur le passage en particulier. Mais le témoignage et l'autorité de M. Boeckh vont réduire à sa juste valeur l'objection de M. Fétis. En effet, l'illustre philologue atteste en divers endroits (*De metr. Pind.*) que c'est un procédé fort usité chez le poëte, de commencer une période à la fin d'une strophe pour ne la finir qu'à la strophe suivante ou même à l'épode, et « c'est là, dit-il, un moyen employé par les grands poëtes pour » produire plus d'effet : *quo periodi ea pars.... fiat insignior* » (loc. cit., p. 100); et plus loin : « *ob sententiæ aut vim aut ethos* » (ibid, p. 339). Souvent, dit-il encore (p. 340), « un seul mot ainsi » rejeté produit le plus grand effet : *haud raro vel una vox hac* » *ipsa re vim lucratur ingentem* ». Il cite une foule d'exemples de ce procédé, ce qui est fort à remarquer. « Il n'est pas douteux, ajoute-» t-il encore, que le chant de la voix et des instruments ne contribue » puissamment à augmenter l'effet de cet enjambement : *quæ verba* » *haud ambiguum est cantu vocis atque instrumentorum magis* » *etiam præ cæteris insignita esse.* »

Maintenant, si une période commencée à la fin d'une strophe peut ne finir qu'à la suivante, comme il vient d'être établi d'une manière irréfragable, on doit m'accorder *à fortiori* qu'une phrase musicale commencée à la fin d'un vers, peut, sans changer de strophe, ne se terminer qu'au vers suivant. Or, précisément, ce que j'avais appelé des *quatrains* pour me conformer à la division ancienne, ne sont plus, pour ainsi dire, que des vers dans la théorie nouvelle, surtout en les comparant aux phrases musicales qui doivent y être adaptées. D'ailleurs, c'est bien ici le cas d'appliquer la théorie que M. Boeckh

vient d'exposer avec tant d'autorité, et nulle circonstance ne pouvait mieux motiver un enjambement semblable à celui qui se présente. « Tu éteins la foudre armée d'un trait », dit le premier vers, « Et c'est « un trait du feu éternel », reprend aussitôt le chœur dans un majestueux élan. Voilà ce que M. Fétis n'a pas compris ; et nous serons dès lors moins étonnés de le voir (*Mém.*, p. 62), du reste à la suite de M. Boeckh lui-même, établir une division impossible après le mot κτέανον : en adoptant cette coupe, M. Fétis ne s'est pas aperçu qu'il se dressait à lui-même une embûche, par la nécessité d'établir des repos d'*une blanche* au milieu de plusieurs mots :

1° à l'antistrophe 2e, avant la dernière syllabe du mot χαράσ — σοις :

2° de même à la strophe 3e, sur le mot θεα — ται :

3° à l'antistrophe 4e, sur le mot θασιλεῦ — σι (1).

Ne serait-ce pas bien à moi, je le demande au lecteur impartial, de m'écrier maintenant : « A quels égarements peut entraîner un » système préconçu ! etc. » (V. la tirade, *Mém.*, p. 65). Mais M. Fétis n'a pas terminé, ni moi non plus. L'impitoyable critique emploie maintenant 5 ou 6 pages pour prouver que *j'ai méconnu le système de la poésie lyrique des Anciens, particulièrement de Pindare*, et que *j'anéantis à la fois le mètre et la prosodie*, etc., etc. Or jamais, je l'avoue humblement, jamais je ne m'étais douté que Pindare, en chantant ses vers, pût avoir l'habitude de s'arrêter au milieu d'un mot, restant ainsi la bouche ouverte pour faire une pause avant de terminer le mot commencé.

Mais ici M. Fétis est en veine de bonne humeur et tient à égayer son auditoire : *J'ai du bon tabac dans ma tabatière*, nous chante-t-il gaillardement (p. 67) en s'accompagnant sur l'air de *la Marseillaise*.

---

(1) M. Boeckh a, de plus, encouru le même reproche et occasionné les mêmes inconvénients dans un autre endroit : c'est en isolant le mot ἀρχά qui termine son second vers ou le premier quatrain.

Il faudrait vraiment avoir le caractère bien mal fait pour ne pas répondre à la plaisanterie par un *Dieu vous bénisse ;* mais, une fois rempli ce devoir de bonne société, j'avoue qu'il m'est impossible de pousser la concession plus loin, et de laisser passer sans réclamation un jeu de mots pareil à celui que je trouve à la page 65. Comment ! à vous en croire, Denys d'Halicarnasse aurait dit, et j'aurais rapporté d'après lui, que *l'on écrivait les notes instrumentales au-dessus des paroles !* Mais non, mille fois non, Denys n'a rien dit de semblable et je n'ai pas eu à le rapporter.

En réalité, que dit ici cet auteur, au lieu de ce que vous lui faites dire en ne craignant pas de m'appeler en faux témoignage ? Voici sa phrase, traduite par moi-même il est vrai (*Notices*, p. 161) ; mais à moins de s'inscrire en faux contre ma traduction, il n'y a lieu à aucune équivoque sur le point en question :

« Dans la musique, soit vocale, soit instrumentale », avait dit Denys, « ce sont les mots que l'on subordonne au chant, et non le » chant que l'on soumet aux paroles..... Même chose pour le » rhythme..... La diction rhythmique et musicale transforme les » syllabes, les allonge et les accourcit, de manière bien souvent à » intervertir leurs qualités : car ce ne sont point les durées que *l'on* » *règle* sur les syllabes, mais bien *les syllabes sur les durées....* » Et plus loin : « La nature de la longueur et de la brièveté des syllabes » n'est point absolue, car il y a des longues plus longues que d'autres » longues, et des brèves plus brèves que d'autres brèves, etc., etc. » (*V. les Notices*, p. 161 et suiv.).

Ces passages sont assez clairs : *Subordonner les mots au chant,* ce n'est donc point *écrire les paroles sous les notes ;* il n'est pas ici question de notes. D'après les développements donnés par l'auteur lui-même à sa pensée, subordonner les mots au chant, c'est, par dérogation aux principes rigoureux de la métrique, allonger plus ou moins les syllabes brèves, pour les rendre applicables à une mélodie dont les notes présentent des valeurs temporaires diversement variées, ce qui doit se faire, bien entendu, avec discrétion et sous certaines conditions, comme *de ne pas* intervertir dans un même

mot, les valeurs temporaires de deux syllabes voisines, de manière à *rendre une brève métrique plus longue qu'une longue qui la suit ou la précède immédiatement*, etc.

Cependant, cette subordination des paroles à la musique ne va pas jusqu'à interdire certaines imitations ou variations que l'on peut, à l'inverse, faire sur un thème musical donné, mais en prenant alors pour guides, des paroles disposées de manière à se prêter à ces modifications; et c'est ainsi que j'ai compris le fragment de Pindare et que j'en ai essayé la restitution.

Quoi qu'il en soit, je répète que si l'instrument jouait constamment à l'unisson des voix, les notes instrumentales étaient inutiles; et s'il est hors de doute, comme le dit M. Fétis (p. 66), que « les » chanteurs connaissaient les notes instrumentales » , il l'est bien plus encore que les instrumentistes devaient connaître les notes vocales; et cela était suffisant pour enlever aux premières toute espèce d'utilité.

Enfin, quand je vois des notes instrumentales sous les paroles, j'ai le droit de conclure, 1° que l'instrument jouait ces notes pendant l'exécution du chant, et 2° que la mélodie vocale différait de la mélodie instrumentale, sans quoi tout aurait été exprimé en notes uniformes; une seule espèce eut été nécessaire.

Pourquoi donc les notes vocales ne se trouvent-elles pas avec les notes instrumentales ? parce que déjà elles se trouvaient écrites plus haut et que l'on devait les y reprendre, *nonobstant*, je le répète à dessein, *nonobstant la différence totale de mesure et de quantité*. Cela ne veut pas dire qu'on les reprenait avec la même mesure et la même quantité, opinion absurde que M. Fétis affecte de m'imputer; cela veut dire que l'on en modifiait la mesure, comme on le fait dans la psalmodie, où, *sauf la mesure propre aux paroles respectives*, c'est-à-dire encore, *nonobstant la différence totale de mesure et de quantité*, les mêmes notes sont appliquées à des paroles différentes, mais aussi, bien entendu, avec des valeurs différentes.

D'ailleurs, personne n'ignore la parcimonie avec laquelle les Anciens employaient le parchemin; aussi l'écriture de notre fragment de

musique a-t-elle été réduite à sa plus simple expression : une seule fois la partie vocale, une seule fois la partie instrumentale ; et d'après l'opinion que je me suis faite, l'une et l'autre devenaient inutiles pour le troisième quatrain : car dès lors on possédait, avec une indication suffisante, la musique de toutes les strophes et antistrophes. Quant à celle de l'épode, qui ne figure pas dans le fragment découvert par Kircher, ne peut-on pas supposer qu'il existait quelque règle de composition d'après laquelle la musique des strophes étant donnée, celle de l'épode s'en déduisait, par exemple par une modulation ou imitation à la quarte, ou de toute autre manière? C'est, du reste, ce que j'ignore.

Que ne puis-je tout savoir ?... Mais alors ce ne serait plus un privilége du génie !

Je terminerai donc, et telle sera ma conclusion, en reproduisant (pl. IV) ce que M. Fétis veut bien appeler *mon œuvre*. Seulement, je profiterai de l'occasion pour y corriger quelques fautes portant soit sur l'intonation, soit sur le rhythme, et dues à l'inattention, soit du lithographe, soit de l'interprète lui même qui ne fait aucune difficulté de les reconnaître. Déjà mon honorable et savant confrère M. L. Vitet (*Journal des Savants*, *octobre* 1854) les avait signalées avec une bienveillance dont je le remercie de nouveau, après l'avoir remercié une première fois dans *le Correspondant* (cahier de juin 1855) en annonçant que ces erreurs étaient déjà reconnues et rectifiées (1).

§ X. — *Résumé et conclusion.*

Après tout, le Mémoire de M. Fétis n'aura donc pas été inutile : tant s'en faut ; et quant à moi, je ne l'estime pas moins que son pesant d'or ! Quel auxiliaire vaudrait un tel adversaire? Quels argu-

(1) J'ajoutais ceci : « La difficulté de rétablir le chant de l'épode, qui malheu-
» reusement est entièrement perdu, m'a seule empêché d'essayer l'exécution en
» grand de cette sublime composition.

ments vaudraient de telles dénégations, et pour appuyer en général l'existence d'une certaine harmonie simultanée des sons chez les anciens, et pour confirmer spécialement ma restitution de la musique de l'ode de Pindare? M. Fétis qui veut, comme moi, le triomphe de la vérité, verra donc avec satisfaction que son but est atteint. La voie, sans doute, est un peu courbe, mais qu'importe lorsque les intentions sont droites.

Au surplus, je vais indiquer à M. Fétis une manière de prendre sa revanche. Dégagé, comme il l'est, de sa parole à l'égard du genre enharmonique, par l'explication que j'ai donnée du vase de Berlin, qu'il essaie de démontrer que ce genre n'a jamais existé! En cherchant à établir que les Grecs ne pouvaient avoir une chose que nous ne possédons pas, peut-être sera-t-il plus heureux qu'en voulant prouver leur ignorance totale d'une chose que nous savons.

Mais non, mieux que cela, car je veux finir par une bonne parole: que M. Fétis abandonne ses prétentions à la science universelle en musique, prétentions par trop semblables à celles du dieu de la danse, qui ne daignait descendre quelquefois jusqu'aux planches, que pour se mettre un instant au niveau de ses adorateurs. Outre que M. Fétis n'a pas étudié dès sa jeunesse la musique des Grecs si différente de la nôtre, outre qu'il ne s'est pas accoutumé à ses principes et à ses combinaisons, il est encore un genre de questions sur lesquelles le célèbre écrivain (qu'il me permette de le lui dire en passant) ne me paraît pas suffisamment préparé : ce sont celles où interviennent les faits physiques et mathématiques. Les bases de la musique ne sont pas là, incontestablement; mais les faits existent; ils ont leur valeur; ils ne doivent être ni dédaignés ni abordés à la légère: il est convenable d'en abandonner, d'en confier l'étude à ceux qui en connaissent la langue et l'écriture. Or, M. Fétis possède-t-il ces éléments? c'est ce que l'on a pu juger par tout ce qui précède. En un mot, que M. Fétis continue à traiter avec le véritable talent et la supériorité que tout le monde lui reconnaît dans un genre différent, les questions de bibliographie, d'esthétique, de philosophie musicales des époques modernes, c'est-à-dire depuis le quatorzième ou le quin-

zième siècle par exemple ; et la postérité pourra dire de lui : « Cet » homme n'eut pas d'égal dans la connaissance des œuvres des mu- » siciens de son temps ».

En définitive, une simple question peut résumer le présent Mémoire, et de la réponse que l'on y fera dépend tout le reste ; c'est à savoir :

L'honorable M. Fétis nie-t-il que, *d'après des textes authentiques*, les anciens aient pratiqué une sorte de contre-point, tel que celui dont mes figures IV et VI (pl. II), notamment, présentent un spécimen ?.....je suis prêt à discuter avec lui le sens de ces textes.

L'accorde-t-il ?... alors, il pouvait s'épargner la peine de rédiger son Mémoire : car personne, à ma connaissance, n'a jamais prétendu davantage.

P. S. — L'exactitude historique exige que je revienne un instant sur mes pas pour donner quelques mots d'explication relativement au singulier motif de récusation allégué contre moi par M. Fétis, lorsqu'il dit dans son mémoire (p. 37) : « Malheureusement, il n'a pas cultivé » la musique dès sa jeunesse, et ses organes ne se sont pas accou- » tumés, par une longue pratique, à ses tendances, à ses combi- » naisons ». J'aurais voulu pouvoir rejeter entièrement à l'écart, ma personnalité qui importait fort peu dans la question ; mais, mis ainsi en avant, je crois devoir faire connaître un fait susceptible de tenir sa place, telle petite soit-elle, dans l'histoire de l'art, et aussi (que l'on me permette d'ajouter) dans l'histoire de la Société des Sciences de Lille.

Vers 1830 : (je ne saurais, pour le moment, préciser davantage la date ; mais il serait facile d'arriver, au moyen de quelques synchronismes, à un chiffre plus exact si l'on avait quelque intérêt à le rechercher...) : vers 1830, dis-je, avant ou après les révolutions de juillet, je ne sais trop..., j'eus l'honneur de voir, pour la première fois, M. Fétis, et de lui communiquer le projet du *Tableau N° 1* annexé à ma *Note sur une formule générale de modulation*, que l'on peut lire dans les Mémoires de la Société (volume de 1832, 2e partie, p. 70).

On parlait beaucoup alors de nouvelles modulations introduites par l'illustre Rossini, et l'on se préoccupait d'en rechercher d'autres dans l'intérêt de la théorie ; mais aucun auteur de traité d'harmonie n'avait donné ni indiqué de marche générale à suivre pour obtenir une solution quelconque de ce problème intéressant.

M. Fétis, ayant pris connaissance de mon Tableau, voulut bien me le rendre quelque temps après en me donnant son opinion ; et je lui ai toujours su beaucoup de gré de cette bonne leçon d'harmonie. Du reste, cette leçon se réduisit à me dire, sans autre commentaire, que *mes formules étaient mal écrites*, ce que je m'expliquai à moi-même par la forme d'accords plaqués sous laquelle je les avais présentées, au lieu de donner à chaque partie une marche mélodique distincte. C'est ce que je fis en conséquence, mais sans changer aucun des accords dont j'avais adopté l'emploi, et qui se réduisaient uniformément à ces deux accords naturels, l'accord parfait et l'accord de 7e de dominante avec leurs renversements, mais sans me permettre aucune altération, ni prolongation, ni substitution. C'est sous cette forme que la Société me fit l'honneur de les admettre dans le recueil de ses Mémoires ; et le célèbre Reicha me favorisa à cette occasion d'une lettre de félicitations et de remerciements pour ma *méthode générale de modulation* qu'il trouva *curieuse, instructive, utile*, etc.

A la vérité cependant, un procédé général, uniforme dans sa marche, ayant même quelque chose d'algébrique, et effectuant sans hésitation, au moyen de quatre accords naturels y compris l'accord parfait du ton de sortie et celui du ton de rentrée, le passage *d'un ton quelconque de la gamme à un autre ton quelconque*, c'est, dira-t-on, quelque chose de bien simple, même de bien pauvre ; et voilà ce qui explique parfaitement l'opinion que M. Fétis a exprimée sur mes aptitudes musicales, je veux dire sur leur absence. Mais pouvais-je prévoir que M. Fétis inventerait, un peu plus tard, les *enharmonies transcendantes...*, résultat d'*altérations multiples* des accords... dont le mécanisme « constitue ..... l'*ordre omnitonique* »...., et finalement conduit au « *dernier terme de l'art* »?... Evidemment ma pauvre formule devait subir une éclipse totale.

Voulant toutefois lui rendre un peu de lustre, voici ce que j'ai fait pour atteindre ce but. Je me suis livré à des expériences dont le système des cordes mobiles des Grecs m'avait donné l'idée; et j'ai obtenu des résultats qui, j'en ai la confiance, sont destinés, quand ils seront suffisamment connus, à agrandir le domaine de l'art en multipliant les moyens d'expression. En effet, j'ai constaté par expérience :

1° qu'*Un accord dissonnant peut se résoudre sur tout accord naturel* (parfait ou de 7e de dominante direct ou renversé) *dont les éléments, bien qu'appartenant à une autre échelle que les éléments du premier, se trouvent sur les directions respectives des tendances tonales de ceux-ci ;*

2° que même *A un accord consonnant on peut faire succéder un autre accord, consonnant ou dissonnant, appartenant à une autre échelle, pourvu que l'on fasse marcher les parties extrêmes par mouvement contraire.*

Je pourrais citer beaucoup d'autres successions alternatives que l'oreille admet sans en être aucunement blessée (bien loin de là), entre les degrés de deux échelles différentes. Je me borne aux deux cas précédents qui sont les plus simples.

Les propositions que je viens d'énoncer peuvent être vérifiées sur le double clavier à quarts de ton dont j'ai déjà eu l'occasion de parler plusieurs fois (V. notamment la *Gazette musicale* du 2 avril 1854); et je donne ci-après (pl. V), comme application des principes et comme complément de mon *Tableau* de 1832, un second *Tableau* qui sert à moduler du ton d'*ut* pris pour exemple, à tous les tons qui en sont distants d'un nombre impair quelconque de quarts de ton.

La marche suivie dans ces nouvelles modulations est analogue a celle que j'ai décrite à l'endroit cité; mais elle exige *un accord de plus*, nécessaire pour préparer le changement de clavier : ce qui fait en totalité *cinq* accords. En effet, si l'on compare les deux Tableaux, on verra que chacune des modulations du premier a exactement sa correspondante dans le second, conduisant, dans celui-ci, à un quart de ton plus à l'aigu : mais l'accord dit précédemment *de transition* a dû être préparé par un autre accord choisi de telle manière que la note

de basse, nommée *préparatoire*, monte d'un quart de ton au lieu de rester en place, tandis que les deux parties supérieures descendent d'un quart de ton. La marche des autres parties, qui ne sont que de remplissage, suit le mouvement des premières ; toutefois, j'en ai supprimé une pour simplifier et pouvoir écrire le tout sur deux portées.

La construction de ce nouveau Tableau donne lieu à une remarque assez curieuse. D'abord, il est clair que le procédé indiqué ici ne peut fournir de moyen pour passer du ton d'*ut* au ton d'*ut* + 1/4, puisque, pour cela, le premier Tableau aurait dû fournir une modulation pour passer du ton d'*ut* au ton d'*ut* lui-même, ce qui est dépourvu de sens. Mais, en disant dans la *Note* citée (p. 74), que la méthode proposée *était en défaut précisément dans le cas où l'on voudrait rester dans le ton primitif*, j'avais eu soin de faire voir que cette circonstance tenait à l'identité qui s'établit alors forcément entre l'accord de transition et l'accord de 7e de dominante du ton donné. C'était une indication suffisante pour montrer que c'est sur celui-ci que l'on doit opérer pour obtenir le résultat cherché ; et de là une modulation toute particulière que j'ai, en conséquence, placée à part dans une case restée vide sur l'ancien Tableau.

Je termine par une réflexion, savoir : s'il est un système d'harmonie que l'on puisse avec raison nommer *omnitonique*, il semble bien que ce serait celui où l'on peut passer d'une tonique quelconque (c'est-à-dire résultant d'un nombre absolument quelconque de vibrations), à une autre tonique tout aussi indéterminée que la première. Mais la place est prise ; et qu'y faire ? Il faudrait maintenant trouver une expression qui pût signifier : *tous les tons possibles plus une infinité d'autres*... Le parti le plus sage n'est-il-pas d'imiter Esope, en avouant simplement qu'il ne peut rien nous rester puisque les autres ont tout pris ?

I.

Naturels		Modes transposés	
	Tonales	Armatures de la clef	Toniques.
	mi	1 ♭	*ré*
t	*la*	4 ♯	*ut* ♯
'	*sol*	2 ♯	*si*
i	*la*	0	*la*
	si	5 ♯	*sol* ♯
l	*ut*	3 ♯	*fa* ♯
	ré	1 ♯	*mi*

sur les espèces d'octave.

Fig I

Planche I

N.° Ordre des espèces d'octave	Noms anciens des modes	Modes Naturels — Echelle		Modes transposés — Signatures à la clef	Echelle
1.er	Mixolydien	si — si	mi	1 ♭	ré
2.e	Lydien	ut — ut	fa	4 ♯	ut ♯
3.e	Phrygien	ré — ré	sol	2 ♯	si
4.e	Dorien	mi — mi	la	0	la
5.e	Hypolydien	fa — fa	si	5 ♯	sol ♯
6.e	Hypophrygien	sol — sol	ut	3 ♯	fa ♯
7.e	Hypodorien	la — la	ré	1 ♯	mi

Fig II

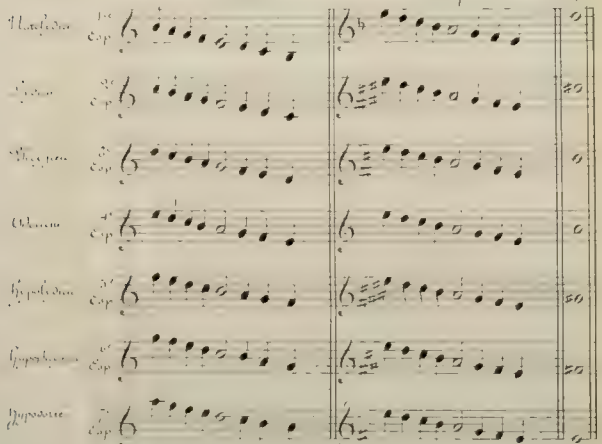
Modes antiques fondés sur les espèces d'octave

NB Les notes blanches représentent la finale. Après chaque mode naturel admet un si bémol facultatif en raison du système conjoint, et les notes correspondantes du mode transposé peuvent en conséquence être abaissées d'un demi ton

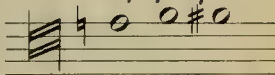
Fig. III.

Fig. V.

Notes vocales	∠	O	ϵ
Notes instrumentales	Y	O-	∋

Nos d'ordre λη μ μβ

Cithar



traduction

Fig VI et

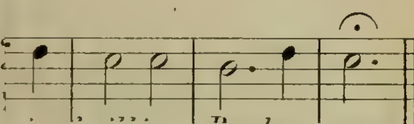
restitution

∝ ϙ ϵ

∞ σ ∋

Voix

Flûte
Mode
Hypophr



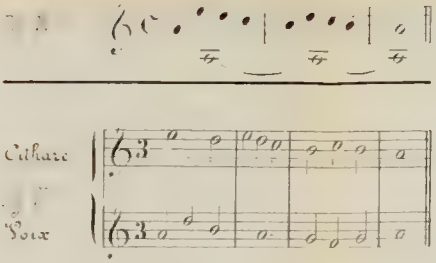


Fig. V

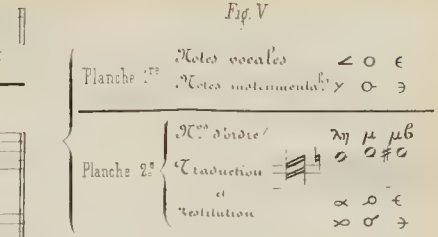
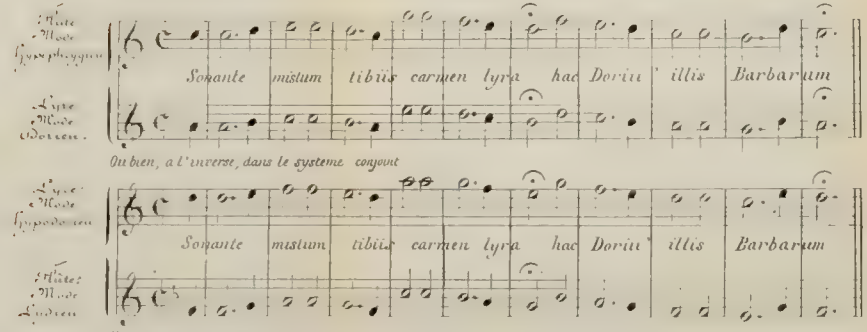


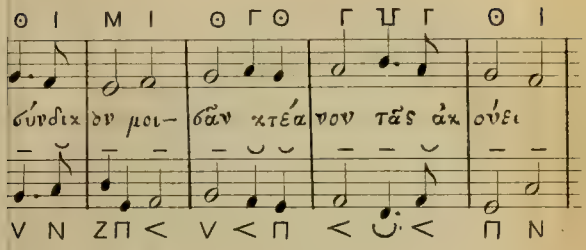
Fig. IV.



Ou bien, a l'inverse, dans le système conjoint

NB. On peut, si l'on veut, ajouter deux pédales, la et mi dans le 1er cas, la et ré dans le second

lique de Pindare?



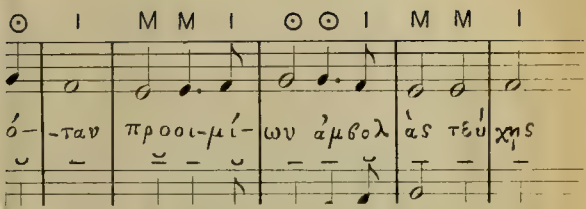
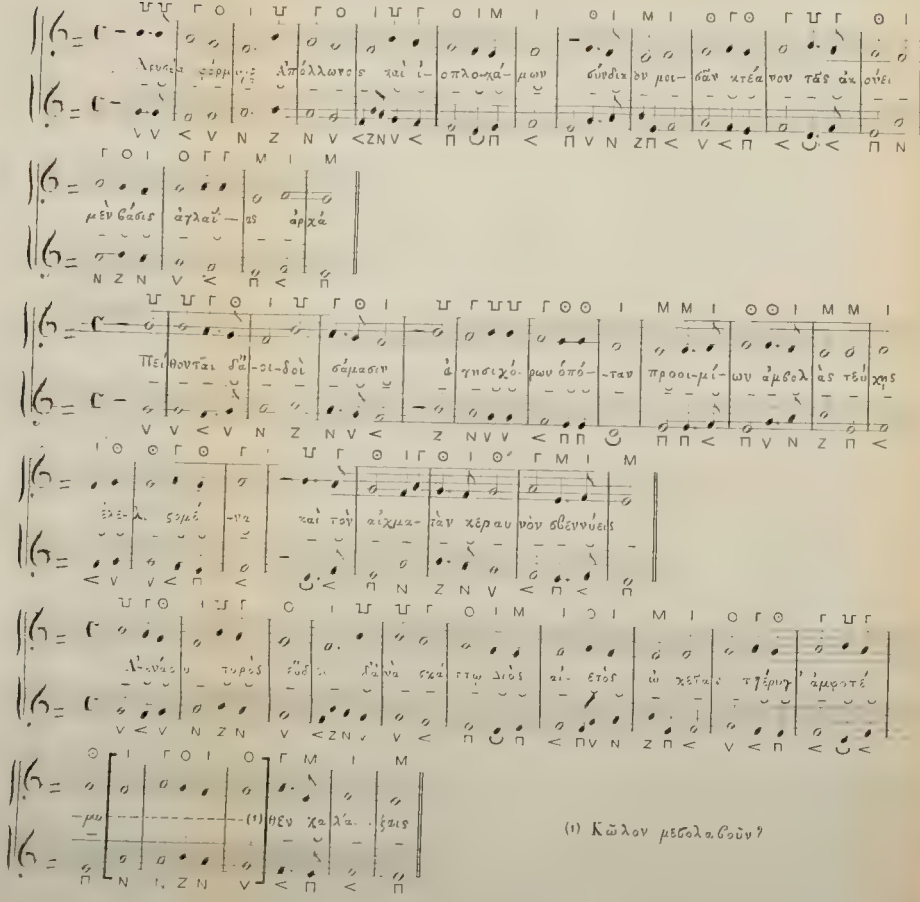


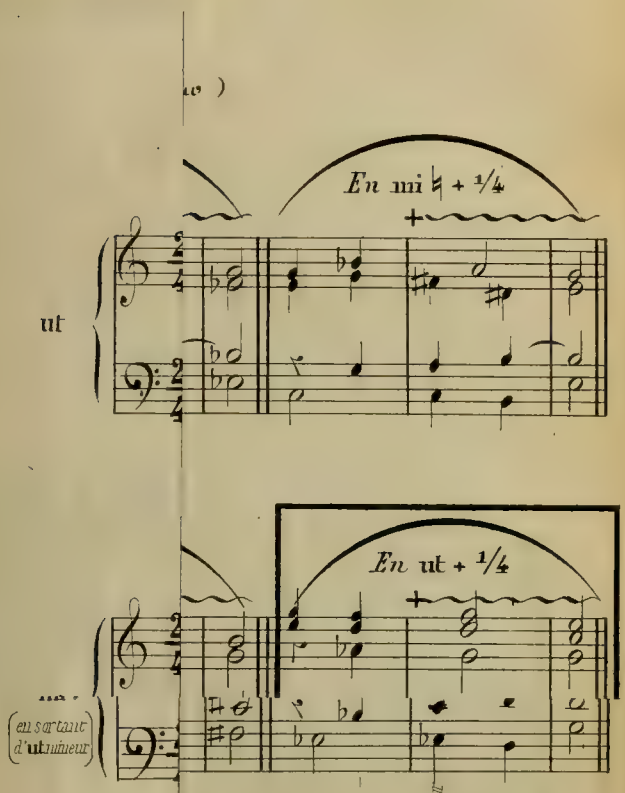
Planche IV.

Première strophe de la première Pythique de Pindare



(1) Κῶλον μεσολαβοῦν?

Planche V. ulations

ton?

ord de transition

Le signe + indique d'un quart de ton) que les touches respectivement correspondantes du premier. Le 2 signe +. (On retomberait sur l'ancien Tableau en supprimant l'accord préparatoire Tableau en observant décrire un demi ton plus haut la seconde partie de chaque n elle se trouve dans la case réservée.) Le Tableau entier étant recrit de cette manière, on nier supérieur et le reste sur le clavier inférieur.

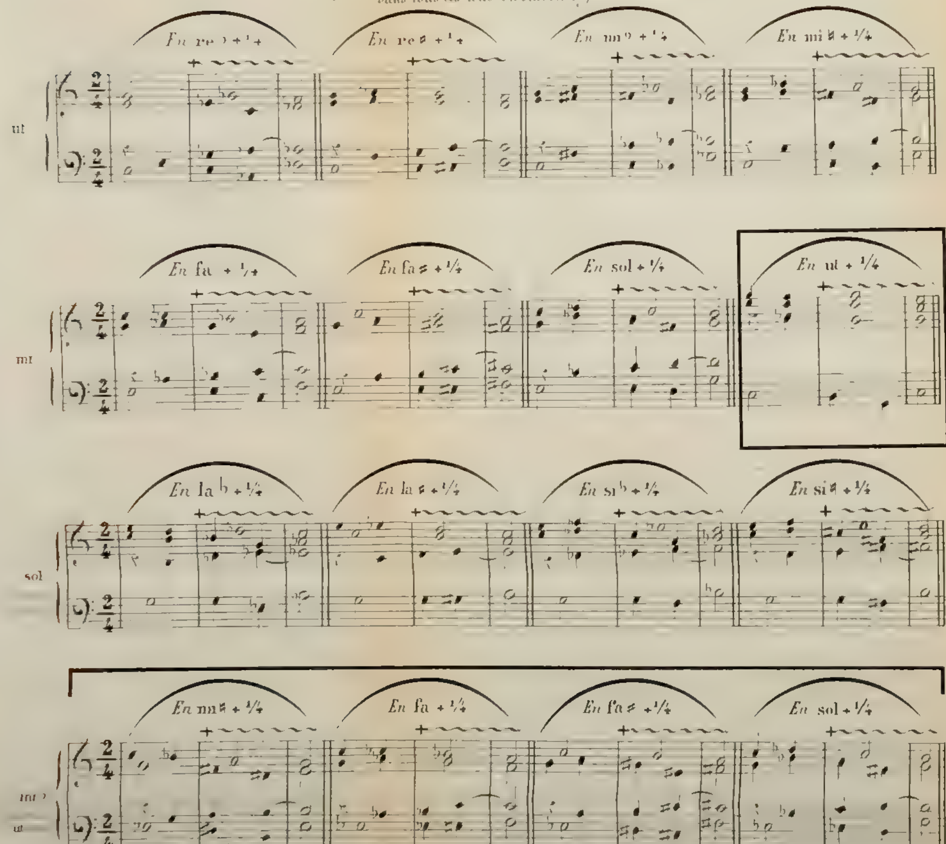
Tableau complémentaire de Modulations

pour l'usage du double clavier à quarts de ton

(Voir le volume des Mémoires de 1832 p. 77)

C'est à savoir.

Modulations pour passer du ton d'ut (clavier inférieur) dans tous les tons du clavier supérieur.



(1) Accord préparatoire

(2) Accord de transition

Le signe + indique l'élévation d'un quart de ton c'est à dire le passage du clavier inférieur au clavier supérieur, dont les touches sont plus élevées (de cet intervalle d'un quart de ton) que les touches respectivement correspondantes du premier. Le Tableau peut également servir pour moduler sur un clavier ordinaire au moyen de 5 accords au lieu de 6 (v. le p. 77), en faisant abstraction du signe +. (On retomberait sur l'ancien Tableau en supprimant l'accord préparatoire.) — On peut dresser un tableau analogue pour passer du ton d'ut + 1/4 dans tous les tons du clavier inférieur. Pour cela, il faut prendre le présent Tableau en observant d'écrire un demi ton plus haut la seconde partie de chaque modulation. Alors, la première modulation tombe en ré, la 11e ou dernière en ut, et ainsi des intermédiaires (Quant à la modulation en ré♭, elle se trouve dans la case réservée.) Le Tableau ainsi étant rétabli de cette manière, on affecte du signe + la première mesure seulement de chaque modulation pour indiquer qu'il faut exécuter chaque première mesure sur le clavier supérieur et le reste sur le clavier inférieur.

SPICILÈGE D'HISTOIRE LITTÉRAIRE,

OU DOCUMENTS POUR SERVIR A L'HISTOIRE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES ARTS, DANS LE NORD DE LA FRANCE,

Par M. LE GLAY, Membre résidant.

TROISIÈME FASCICULE (*).

> Quæ docti dixere patres, quæ digna notatu
> Tradidit aut chartis liquit benesuada vetustas,
> Explorare juvat.

Le difficile, en fait d'histoire littéraire comme en matière d'archéologie, c'est de savoir précisément jusqu'où l'on peut aller et où il faut s'arrêter. Aucune loi spéciale n'a dit : *huc ibis et non procedes amplius.* Il n'y a point de limite bien tracée entre les choses vraiment dignes d'être recueillies et celles qu'il faut omettre comme superflues ou indifférentes. Chacun en juge à son point de vue et d'après ses prédilections personnelles. Tel monument, tel fait, tel nom, telle production qui, selon les uns, doit rester dans l'oubli, a souvent pour d'autres, soit un attrait de curiosité, soit une sorte d'intérêt historique, soit enfin un mérite d'origine et de patrie.

Il en est, on l'a dit avant nous, des livres à peu près comme des hommes; chacun d'eux, si petit qu'il puisse être, tient sa place et remplit son rôle. Le monde ne se compose pas seulement de princes, de héros, de génies et d'esprits supérieurs; il offre encore, Dieu merci, des milliers de personnages plus humbles et par conséquent plus aptes

(*) Voir les 2e vol. p. 409, 4e vol. p. 199 et 5e vol. p. 83, de la IIe série.

à occuper utilement ces degrés inférieurs qui, eux aussi, demandent à être remplis. En un mot, il y a le peuple des livres, tout comme il y a le peuple de la société humaine. Cela est dans l'ordre de la nature.

Ne nous lassons donc point de pénétrer dans ces latibules de l'ordre intellectuel et d'y rechercher les filons du métal qu'ils peuvent receler. Modeste mineur que nous sommes, ce genre d'investigations nous sied mieux que d'ambitieux voyages dans les hautes régions, *cuique suum.*

Et puis, de bons esprits, des érudits judicieux nous ont affirmé que nos petites découvertes ne leur déplaisaient pas ; ils nous ont même encouragé à les poursuivre, à les étendre. Ce mode de labeur a d'ailleurs pour nous tant de charmes que nous y céderions encore, lors même que la publicité ne serait point là pour nous en tenir compte.

S'il nous était loisible de compiler et de glaner partout, notre labeur serait trop aisé; et sans doute nous y trouverions moins de plaisir. Il est bon que le terrain soit circonscrit et que les plantes à recueillir ne renaissent pas en foule à mesure qu'on les moissonne. Un peu de difficulté donne plus de prix à la chose cherchée et enfin découverte.

Notre champ a nous, c'est la région Gallo-Belgique; c'est cette contrée aussi féconde en souvenirs historiques que fertile en productions naturelles. Pourtant la mine s'épuise à la fin ; et l'on ne fait pas surgir dans le passé des faits nouveaux, comme la bonne culture fait éclore sans cesse une nouvelle végétation dans le sein inépuisable de la terre. Il faut donc que l'investigateur historique se résigne à manquer enfin de matériaux. Jusqu'ici nous n'en manquons pas, tout chétif laboureur que nous sommes.

Voici à peu près de quoi se composera le présent fascicule :

Toutes les fois que je puis remettre en scène cette Marguerite d'Autriche, qui fut longtemps la dame de mes pensées, je n'en perds pas l'occasion. La première pièce du fascicule sera un Bref à elle

adressé par le pape Léon X. et rédigé par Jacques Sadolet, grand écrivain que Cicéron aurait aimé sans doute, à moins qu'il n'en eût été jaloux. On ne trouve pas tous les jours des brefs inédits, de la rédaction de Sadolet.

Ensuite viendra une courte notice sur le bollandiste Jean Stiltingh, suivie d'une lettre par lui écrite à Denis Mutte, doyen de Cambrai. Celui-ci nous fournira à son tour la matière d'un bref mémoire.

Déjà Jean Le Veau, l'un des nombreux serviteurs de Marguerite d'Autriche, a été signalé comme agent diplomatique. On trouvera ci-après un échantillon de son savoir-faire en poésie.

Parmi ces catholiques anglais qui, au XVI^e^ siècle, trouvèrent un refuge si doux dans nos Pays Bas, il y avait beaucoup d'hommes lettrés et divers écrivains d'un mérite reconnu. J'essaie, dans un mémoire sur le Collége anglais de Douai, de mettre en relief ces exilés dont nous possédons quelques œuvres dignes de remarque.

En étudiant la biographie cambrésienne, mon attention s'est arrêtée souvent sur l'abbé Louis Foulon, secrétaire de l'archevêque Vander Burch; et plus d'une fois j'ai regretté d'avoir trop peu parlé de lui. Je tâche de réparer cette omission.

D'autres pièces viendront encore, qu'il est peut-être superflu d'énumérer ici.

Je reproduis ensuite une série de fragments biographiques qui m'ont paru de quelqu'intérêt pour l'histoire littéraire de Lille et de la Flandre wallonne.

I

LETTRE DE LÉON X A MARGUERITE D'AUTRICHE.

(rédaction de Jacques Sadolet).

Les noms de Léon X et de Marguerite d'Autriche suffisent assurément pour recommander une missive quelconque ; mais le prestige s'accroît encore, lorsqu'à l'intérêt historique de ces deux noms illustres vient se joindre un peu d'intérêt littéraire. Or, on sait combien il faut priser, à ce point de vue, les actes pontificaux tracés de la main de Jacques Sadolet. Léon X, qui n'attendait pas que les hommes de mérite vinssent solliciter sa faveur, découvrit l'éminent écrivain chez le cardinal Caraffa et se l'appropria bien vite en qualité de secrétaire. L'évêché de Carpentras fut la prompte récompense des services de Sadolet, qui se fit scrupule d'accepter ce bénéfice dont il ne pouvait alors remplir les charges. Aussi, quand le Pape vint à mourir en 1552, Sadolet ne voulut plus rester à Rome et s'en alla à Carpentras, où les soins de son ministère lui laissèrent assez de loisirs pour s'occuper encore utilement de littérature. Il est mort cardinal, à Rome en 1547, également honoré des protestants et des catholiques, entre lesquels la lutte était déjà fort vive. Littérairement parlant, on a comparé Sadolet avec Erasme; et le parallèle ne fut point défavorable au premier (1).

Dans la lettre qui suit, et qui plaira, nous n'en doutons pas, tous les amis de la belle latinité, le pontife remercie l'archiduchesse des félicitations qu'elle lui a adressées au sujet de son avénement au Saint-Siége.

---

(1) Papendrecht, *Analecta Belgica II*, 283, Lettre de Viglius ab Aytta à Georges Hermann. M. Péricaud aîné a publié à Lyon, en 1840, *Fragments biographiques sur Jacques Sadolet*, brochure in-8° de 15 pages

LEO PP. X.

Dilecta in Christo Filia, salutem et apostolicam benedictionem. Licet ex nostris ad Nobilitatem Tuam super assumptione nostra alias scriptis litteris satis declaraverimus et quantum te in Domino diligeremus et quantum de tua erga nos perpetua benevolentia et in hanc Sanctam Sedem observantia ac devotione confideremus, tamen litteris abs te nuper et a dilecto Filio Principe Hispaniæ illustri acceptis, in quibus nobis ambo gratulamini, volumus has alteras ad Tuam Nobilitatem scribere quibus te certiorem faceremus cognitam nobis quotidie magis ac magis esse prudentiam, virtutem et religionem tuam, atque ita ut cum nulli viro in maximarum rerum atque nationum gubernatione concedas, in eis partibus quæ ejusmodi sexus propriæ esse solent, honestatis, continentiæ, devotionis', omnes feminas sis antegressa. Gaudemus igitur non mediocriter tibi et probari et summæ lætitiæ esse assumptionem nostram. Quæ vero de nobis et de meritis nostrarum, ut scribis, virtutum prædicas, ea sunt, dilecta in Christo Filia, non nobis sed Domino Nostro Jesu-Christo tribuenda. Quid enim nos essemus, nisi Ille aliquid nos esse voluisset, qui et ex custode ovium regem et ex filio stabulariæ imperatorem facit, cujus in conspectu omnia nostra indigna sunt. Sed ipse est orandus et a Te et a nobis omnipotens ac misericors Deus, ut qui nobis tanti honoris pondus detulit, ipse etiam det illius recte gerendi et administrandi facultatem. Eam vero quam ostendis in eisdem litteris erga Nos et domum ac familiam nostram, servare benevolentiam, tam grato animo accipimus, ut tamen in eodem animi studio non vincamur; et N. et Nobilitatem Tuam scire et omnibus notum esse certum habemus quæ fuerit semper nostra, dum in minoribus essemus, et parentum et majorum in illas clarissimas Austriæ et Burgundiæ domos, præsertimque in charissimum in Christo Filium nostrum Maximilianum, Romanorum electum imperatorem semper Augustum, genitorem tuum observantia. Quam nova hæc nobis collata dignitas non modo non imminuit sed paternæ charitatis ardentissimo effectu fecit cumulatiorem. Quare sic volumus existimare Nobilitatem Tuam, nos cum illustrissimo generi tuo, tum singularibus et maximis virtutibus semper affectos fuisse. Quarum tamen virtutum summam et præstantissimam in te esse cognoscimus eam, quam ostendis te habere ad hanc Sanctam Apostolicam Sedem reverentiam ac devotam erga Deum nostrum pietatem. In qua ut perseverare pergas, etsi hortatione nostra non indiges, tamen te in Domino adhortamur, dilectum quoque filium, illustrem Hispaniæ Principem, ut eisdem exemplis tuorum et genitoris familiæque tuæ erudias eumque ad hanc Sanctam Sedem, quemadmodum polliceris, venerandam instituas, magnopere a te petimus, quo ille et optimus princeps et dignus tali tutrice institutus possit evadere. Quod tamen ita futurum pro certo habemus, moti tum tua cura ac prudentia, tum ipsius indole præclara, quæ cum nequa-

quam a suorum majorum præstantissimorum et regum et imperatorum vestigiis aberrare permittet.

De cæteris rebus quas a nobis tuo nomine petiverunt dilectus filius nobilis vir Albertus Pius, comes Carpi, (1) Cæs. M.tis apud nos orator et dilectus filius, Jacobus Amidre, ejusdem principis et Nobilitatis Tuæ procurator, illis ipsis quæ nobis visa sunt respondimus, bonamque erga te omnibus in rebus voluntatem nostram ostendimus, qui latius ad te de his scribent. Nobilitas Tua sibi persuadeat nos gratissimam habere benevolentiam erga nos tuam, amare virtutem, plurimum autem commendare in Domino summam in hanc sedem observantiam ac devotionem.

Datum Romæ apud Sanctum Petrum sub annulo piscatoris, die V junii MDXIII, pontif. nostri anno primo.

JA. SADOLET

---

(1) Alberto Pio, comte de Carpi, qui n'est pas nommé dans la *Biographie universelle*, représenta la Maison d'Autriche auprès de trois papes, Jules II, Léon X et Clément VII. Méconnu ensuite de Charles-Quint, il se réfugia à Paris où il mourut de la peste en 1531; il a laissé divers écrits, dont un contre Luther, et un autre contre Erasme.

II

NOTICE SUR JEAN STILTINGH, BOLLANDISTE, SUIVIE D'UNE DE SES LETTRES.

Aux hommes qui ont pieusement et savamment écrit la vie des personnages illustres, on doit tout au moins un souvenir, un témoignage quelconque de gratitude. Il serait juste de célébrer à leur tour ceux qui en ont célébré tant d'autres.

On connaît Bollandus comme ayant eu la plus grande part à la composition de cette encyclopédie fameuse qui a pour titre : ***Acta Sanctorum***, collection de 55 vol. in-folio, où les fastes les plus glorieux du christianisme sont retracés avec un savoir et un esprit de critique que les Bénédictins eux-mêmes n'ont jamais dépassé.

Mais si Bollandus est connu, ses coopérateurs et continuateurs ne le sont peut-être pas assez. En voici un dont les ***biographies***, grandes et petites, ne disent mot, et qui méritait, ce me semble, de n'être pas tout-à-fait oublié. Jean Stiltingh, né en 1703 à Wick-Duerstede, non loin d'Utrecht, fit ses études à Malines et entra en 1722 dans la Compagnie de Jésus où, ayant achevé son cours de théologie, il fut d'abord nommé maître des novices. Puis en 1737, on le jugea digne d'être associé aux agiographes de l'Ordre, qui avaient mission de continuer l'œuvre de Bollandus, ou plutôt de Héribert Rosweide ; car c'est à ce dernier qu'est due l'initiative de ce grand labeur. On en était alors au tome V, du mois d'août : de sorte que le P. Stiltingh eut à rédiger la vie de saint Barthélemy, apôtre, et celle du roi saint Louis. Ce début fit bien augurer du nouveau bollandiste ; et on lui confia encore, dans le tome VI du même mois, diverses notices importantes, entr'autres celle de saint Augustin, avec notes et commentaires. Les volumes suivants contiennent des articles nombreux dus aussi à sa plume et non moins applaudis que les premiers. On a remarqué surtout ce qu'il a écrit

touchant saint Etienne, roi de Hongrie, et sur la conversion du peuple hongrois au christianisme.

En bon fils de la contrée gallo-belgique, Jean Stiltingh voulut traiter de quelques-uns des premiers bienheureux qui ont apparu dans le pays. Ainsi on lui doit, outre la vie de saint Piat, celles de saint Omer et de saint Bertin, qui sont reproduites dans les *Acta Sanctorum Belgii*, où Ghesquière a consacré à Stiltingh lui-même une courte notice, d'après celle qu'on peut lire chez les Bollandistes, tome I d'octobre, et qui est due au P. Jacques Dubuc.

Stiltingh se livrait à la composition d'un article sur saint François d'Assise, lorsque la mort vint, non le surprendre, mais l'atteindre, le 28 février 1762. Huit mois auparavant, le judicieux agiographe avait poliment refusé d'admettre parmi les *Acta SS. Belgii*, la vie de Jean, premier abbé de Cantimpré, qu'on lui proposait de la part du savant Mutte, doyen de l'église de Cambrai. Justement sévère, il crut que le titre de bienheureux, donné à Jean par la tradition, ne suffisait pas pour le placer au nombre des saints. On ne justifiait pas assez du culte rendu par l'Eglise au pieux fondateur de Cantimpré.

La lettre suivante, qui se rattache à cet incident, donnera une idée du goût et du style de notre jésuite.

REVERENDE IN CHRISTO PATER.

Acceptis R^æ V^æ litteris, continuo consului omnes indices, in quibus annotatæ sunt Vitæ Sanctorum, tam manuscriptæ quam impressæ, quas habemus. In scriniis quoque quæsivi, in quibus deponi debuisset Vita desiderata Joannis abbatis Cantipratensis, si unquam pro nobis alicubi fuisset exscripta. At nihil quærendo didici, nisi eam nec in codicibus nostris esse, nec inter vitas apographas.

Si recte memini, illius Vitæ exemplar olim nobis oblatum fuit ex bibliotheca Parisiensi S. Genovefæ, ex qua eam habet amplissimus dominus Decanus Cameracensis. Sed non potui invenire Joannem abbatem Canti-

pratensem aut in martyrologiis haberi aut gaudere cultu ecclesiastico, etiam late dicto, qualis est, dum saltem reliquiæ publice in veneratione habentur ab immemorabili tempore. Hac de causa respondi frustra mittendam ad nos vitam, nisi cultus probari possit. Nam titulus Beati a neotericis datus minime sufficit. Quapropter si Amplissimus Dominus decanus cultum legitimum probare possit, magnam a nobis inibit gratiam, cui et cumulum addet Vita tunc utiliter ad nos mittenda (1). Si vero Joannes cultu careat, de optima Amplissimi Domini voluntate jam nunc gratias habemus maximas : cum non edamus vitas illorum qui cultu carent. Cæterum si quid servitii præstare potero pro his aut aliis, id libenter faciam.

Florenos 48 cambiales pro quatuor tomis transmissis mihi dudum persolvit D. Beekmans. Plurimam salutem mecum R^æ V^æ impertiuntur collegæ. Ego et officia mea lubens addo et me plurimum commendo. Antuerpiæ,

Reverentiæ Vestræ.

Humillimus servus in Christo,

JOANNES STILTINGH, S.J.

---

(1) On trouvera ci-après, article DENIS MUTTE, le plan d'une édition de cette même Vie de B. Jean, tel que Mutte l'avait dressé.

III

DENIS MUTTE.

Le savoir d'un homme ne se mesure pas sur le nombre des ouvrages qu'il a publiés. Il y a même parfois entre la douce passion de l'étude et la passion souvent périlleuse de se faire imprimer une sorte d'antipathie; *umbra placet musis*. . . .

Aux érudits comme aux poètes la solitude et l'ombre sont plus séantes que le grand jour et la vie tumultueuse du monde. Les bénédictins de Saint-Maur étaient cénobites par goût non moins que par devoir. Il fallait un ordre exprès du supérieur pour décider quelqu'un d'eux à mettre en lumière le produit de ses méditations, de ses découvertes écloses dans le silence de la cellule monastique.

Le clergé séculier avait bien aussi ses solitaires, ses amis de l'étude confinés dans leur cabinet, cloîtres volontaires meublés de livres, de manuscrits surtout. Nos chanoines du temps passé n'étaient pas tous pareils à ceux dont le grand satyrique a tracé dans le *Lutrin* et ailleurs, le malicieux portrait.

Je crois avoir démontré en plus d'une occasion qu'à toutes les époques le clergé séculier de Cambrai put se glorifier de ses prêtres instruits autant que vertueux, de ses pontifes, également vénérables par le savoir et par la piété. Beaucoup d'entre eux, plus amis de la science que soucieux de la renommée, sont à peine signalés dans les biographies. Nous recueillons le fruit de leurs labeurs, nous nous l'approprions quelquefois, sans savoir même à qui nous en sommes redevables, ou du moins sans daigner les nommer.

Tel fut, au siècle dernier, Henri-Denis Mutte, mort doyen du chapitre de Cambrai, le 24 août 1774. Cet infatigable scrutateur de nos antiquités ecclésiastiques n'a rien publié en son propre nom. Comme Julien de Ligne, autre prêtre cambrésien, qui vivait un siècle plus tôt, Mutte excitait les autres à faire des livres; mais il n'en fai-

sait point. Du reste, il faut le dire, les écrivains qu'il servait avec tant de zèle et un tel désintéressement, ne lui furent point ingrats. Le P. Lelong se plaît à proclamer les services rendus par l'abbé Mutte à la *Bibliothèque historique de France*. Les Bollandistes le citent honorablement dans tous les articles où il est question de l'agiographie cambrésienne. Mais c'est surtout le P. Ghesquière, leur héritier flamand, qui rend volontiers hommage à l'érudit doyen. Rappelons ici quelques-uns de ces témoignages de gratitude littéraire.

Ghesquière, à propos d'une édition projetée de la chronique de Balderic, déclare que déjà Mutte lui avait procuré de précieux documents, dont il n'a pu tirer parti, dit-il, pour deux motifs : la suppression de l'ordre des Jésuites et la mort de l'illustre doyen si habile, si éclairé en fait d'histoire du pays, *historiæ patriæ, cum viveret, amantissimi atque in primis gnari.* Acta SS. Belgii Selecta, II, 7.

Dom Brial, traitant de Lambert Waterlos dans le t. XIV de l'*Histoire littéraire de France*, rend justice au zèle éclairé avec lequel Mutte avait recouvré et complété une chronique du même Waterlos.

Mutte n'était encore que chanoine de Saint-Géry, lorsque le Père Vanden Bosche, autre bollandiste, chargé de l'article Saint-Géry, reclama de lui assistance et conseils. Voyez comment il s'en exprime, Act. SS. Belgii, II, 257 et 267. Le même recueil offre, dans les volumes suivants, d'autres mentions non moins flatteuses pour l'homme qui nous occupe.

On a dit, il y a longtemps, que toute bibliothèque est ou doit être une image fidèle de celui qui l'a formée. Nul mieux que l'abbé Mutte n'a justifié cette maxime. On peut affirmer que le catalogue de ses livres, in-8° de 440 pages, Cambrai, 1775, est son portrait d'après nature. La théologie, la jurisprudence, les sciences et les arts, la littérature et l'histoire y sont dignement représentés. Mais ce qui, dans ce répertoire, caractérise surtout Denis Mutte, c'est le chapitre consacré à ses manuscrits. On y retrouve le studieux prêtre avec ses goûts, ses prédilections, ses laborieux extraits, ses compilations de choix

doctes matériaux tenus en réserve pour lui et surtout pour d'autres.

Ce chapitre des manuscrits se compose de 219 numéros, entre lesquels beaucoup d'articles renferment plusieurs œuvres ou opuscules. Ce sont des portefeuilles, des liasses, des cartons d'un contenu souvent très-multiple.

Le dépôt actuel de Cambrai a bien hérité de quelques-uns de ces manuscrits ; mais la plupart ont été disséminés, et Dieu sait où ils sont maintenant (1).

Du reste, cette même bibliothèque, créée par lui et toujours enrichie avec un amour minutieusement paternel, était son appartement de prédilection, son refuge bien aimé. C'est là qu'il priait, travaillait et recevait ses amis, là que le coadjuteur, Mgr. d'Amycles, se plaisait à le visiter, à interroger ses longs souvenirs. Mutte, né durant l'épiscopat de Fénelon, parlait volontiers de cette belle époque et des hommes qui avaient formé autour de l'illustre prélat un cercle assez digne de lui.

Cette vie studieusement obscure était donc fort dans les goûts du bon doyen. Un jour pourtant, il conçut le hardi projet de faire imprimer un livre. Étant à Paris, il avait découvert et copié à la bibliothèque de Sainte-Geneviève une vie latine du B. Jean, premier abbé de Cantimpré. Cette biographie, œuvre inédite de l'auteur du livre célèbre *De apibus*, lui parut mériter d'être mise en lumière ; et il en prépara, avec beaucoup de soins, une édition qui devait être disposée dans l'ordre suivant :

VITA S. JOHANNIS INSTITUTORIS ET PRIMI ABBATIS CŒNOBII CANTIPRATENSIS.

Epistola dedicatoria.

Præfatio.

Brevis chronologia continens historiæ summam.

---

(1) La bibliothèque royale de La Haye (fonds Gérard), possède quelques-uns desdits manuscrits.

Vita S. Johannis.

Annotationes.

Appendix seu diplomata ad historiam abbatiarum Cantipratensis et Premiacensis pertinentia.

Index historicus abbatum Cantipratensium.

Narratio originis ecclesiæ et ordinis Premiacensis et cœnobiorum ejusdem instituti.

Index historicus abbatissarum Premiacensium.

Index alphabeticus.

En attendant que ce labeur consciencieux soit publié, ou par les savants bénédictins de Solesmes, ou par d'autres éditeurs compétents, nous allons, au profit de notre modeste Spicilége, en détacher l'épître dedicatoire. Cette brève missive, écrite avec goût et d'une latinité pure, achèvera de faire connaître l'abbé Mutte, à qui nous sommes heureux de payer, ainsi du moins, notre propre tribut de vénération déjà ancienne et de gratitude toujours nouvelle.

Reverendiss. admodum et ampliss. viris D. Ildefonso Du Four (1), abbati canonicorum regularium ecclesiæ Cantipratensis et D. Ildefonso de Glarges (2), ejusdem coadjutori.

Decem et novem anni sunt, viri amplissimi, cum perlustranti mihi forulos bibliothecarum Parisiensium ut colligerem quæ de rebus Cameracensibus supersunt monumenta, occurrit codex quidam mss. Bibliothecæ S.Genovefæ, continens Vitam B Joannis, primi abbatis ac institutoris vestri, a Thoma Cantipratano scriptam Professus is fuerat regulam canonicorum regularium in cœnobio vestro vix decem annis ab obitu B. Joannis, superstite Mathæo abbate, ejus successore et antiquiori discipulo. Gratulatus inventum, legi avide et perlegi, mihique sedulo descripsi exemplar hujus operis historici. Gaudebam civis quondam nostri sapientissimi, vitæ sanctimonia atque apostolico zelo clarissimi memoriam pene deletam

(1) Nommé abbé de Cantimpré en 1729, mort le 22 août 1768.

(2) Nommé en octobre 1765, mort au commencement de 1787.

hac ratione redintegrari posse; eo potissimum teste qui maxime idoneus habendus esset, utpote qui coævus et sincerus, et insigni pietate suo sæculo commendatus. Et sane operæ pretium me facturum existimavi, si librum illum Thomæ Cantipratani necdum typis editum, velut ecclesiasticæ historiæ Belgii nostri partem non contemnendam, annotationibus elucidarem. Proinde collegi plurima quæ huc pertinere videbantur. Currebat cœptus labor, cum alio me abreptum sensi. Ad alia studia me compulit fori ecclesiastici officium totoque novennio detinuit; eoque abdicato, successerunt continuo aliæ curæ, ut de Joannis Cantipratensis vita cogitare vix deinceps licuerit.

Porro cum nuper animi causa deambularemus in mœnibus urbis, e regione ædium S. Andreæ, in quas non ita pridem transmigravistis (1), incidit sermo de instauratione cœnobii Cantipratensis, cui tam impigre ambo incumbitis, de novo templo quod molimini, de novitüs, spe scilicet et supplemento gregis aliquando majoris futuri, quos ad tyrocinium admisistis. Addidi ego, quo tempore velut et ruderibus exiret domus Cantipratensis, jamdudum bellicis furoribus eversa, opportune prodituram e situ pulvereque bibliothecarum historiam B. Johannis institutoris vestri, fore illam tot operum coronidem spendidissimam et ecclesiis belgicis gratissimam; esse vero penes me exemplar vitæ cujus copiam facerem non illubenter. Surdis non occinui. Andiverat quidam vobis familiaritate conjunctior. Festinus ad vos retulit, reique desiderium ingens concitavit; non secus ac si nobilibus antiqua prosapia ortis, sed originis suæ principium præ vetustate designare non valentibus, oblatum fuisset solemne instrumentum, quo ejus rei indicium fieret certissimum. Exinde Patris vestri vitam instanter postulastis, viri religiosissimi, et notas in eam meas, seu olim ex tempore scriptas, seu quas adscribere denuo vellem. Ecce vobis vitam B. Johannis Cantipratensis et annotationes meas, non illas quidem tersas et elegantes nec vero in hujusmodi scholiis aut commentariis, quæ ut plurimum concinnantur, ex locis parallelis scriptorum coævorum aut excerptis diplomatum aliorumve historiæ monumentorum, tanta opus est diligentia; satis est si vere. si perspicue scripta sint. *Ornari res ipsa negat, contenta doceri.* Quidquid rei sit, illud vobis do, dico, addico, amicitiæ et observantiæ in vos meæ teeseram et perenne monumentum. Non fumosas imagines offero, quarum jure patricii aliæque familiæ romanæ magistratu decoratæ adeo superbiebant. Exhibeo sancti

(1) Les religieux de Cantimpré qui, vers la fin du 17e siècle, avaient quitté Cambrai pour vivre en leur prieuré brabançon de Bellinghen, revinrent plus tard et acquirent l'ancien refuge de Saint-André, vaste édifice qu'ils habitèrent jusqu'en 1791 et qui forme aujourd'hui le collége communal de Cambrai.

auctoris vestri effigiem, non fucatam sed sinceram et nativo colore pictam veritatis et pietatis manibus, instigandis ad virtutem vestrorum omnium apprime efformatam. Ea visa recurret continuo præclarum illud apostolicum : *Mementote præpositorum vestrorum qui vobis locuti sunt verbum Dei, quorum intuentes exitum conversationis, imitamini fidem* (1). Erat Johannes vester velut columna fidei et lucerna lucens ante Dominum. Delituerat hactenus sub modio oblivionis lucerna illa olim tam splendida. Juvabit produxisse et posuisse super candelabrum, ut luceat omnibus qui in domo sunt. Eo collimant labor noster, consilia et vota nostra ; illaque Deus bene vertat et prosperet.

Opto vos, viri religiosissimi, in Domino bene valere. Datum Cameraci, ex musæo nostro.

---

(1) Paul. *Ad. Hebr.*, XIII, 7.

IV.

JEAN LE VEAU ET PAUL DE LAUDE.

Je voudrais bien donner à nos deux personnages le titre et le relief de *secrétaires d'ambassade;* mais le dictionnaire de l'Académie m'embarrasse : « On appelle, dit ce code du langage, *secrétaire* » *d'ambassade*, celui qui est nommé et gagé par le roi pour faire » et pour écrire les dépêches de l'ambassade. » Or, Paul de Laude et Jean de Veau ne me paraissent pas avoir été constitués en leur dignité par l'autorité souveraine. Il faut donc les considérer tout simplement comme des secrétaires d'ambassadeurs, comme des serviteurs choisis par André de Burgo, député de l'empereur Maximilien à la cour de France. Eux-mêmes se qualifient toujours ainsi dans leurs missives et ne cessent d'appeler Burgo leur maître et seigneur.

Pourtant, on les trouve l'un et l'autre remplissant auprès de Louis XII des missions tout-à-fait diplomatiques et fort délicates. Le roi les accueille toujours comme s'ils étaient les agents directs de l'empereur ; et il ne fait aucune difficulté d'entrer avec eux dans des explications de haute politique. En un mot, J. le Veau et P. de Laude remplacent souvent à la cour de Blois ce même André de Burgo, leur maître, retenu à Milan ou ailleurs.

A ce titre, les lettres de nos deux secrétaires offrent parfois un certain intérêt historique ou du moins anecdotique qui, selon moi, n'est pas à dédaigner. On aime à pénétrer avec eux dans le cabinet du *Père du peuple*, à écouter les demandes et réponses, à saisir un mot, un trait, une pensée de ce grand et bon roi qui valait Henri IV sous bien des rapports et François Ier sous bien d'autres.

Au surplus, c'est comme document littéraire surtout que je relate ici un fragment de cette correspondance. Jean Le Veau était chargé des missives françaises ; Paul de Laude, qui fera le sujet d'une notice spéciale, avait les lettres latines dans ses attributions ; car

en ce temps là, le latin etait encore l'idiome privilégié pour les matières politiques.

Jean Le Veau est plus connu que son collègue. C'était l'un des beaux-esprits de la cour de Marguerite d'Autriche; et bon nombre de ses propres lettres ont mérité de trouver place dans le recueil intitulé : *Lettres de Louis XII et du Cardinal d'Amboise*, 4 volumes in-12, Bruxelles, 1712. J'en ai reproduit plusieurs autres dans les *Négociations diplomatiques entre la France et l'Autriche durant les trente premières années du XVI.e siècle*, 2 volumes in-4°, Paris, impr. royale, 1845.

Il parait que Jean Le Veau fut compromis plus d'une fois par ses actes et par ses discours. La lettre ci-après offre un spécimen curieux de la manière dont il répondait à ses accusateurs. Non content de les réfuter en prose, il les poursuit de ses vers; on va voir de quels vers.

JEAN LE VEAU A LOUIS BARANGIER, SECRÉTAIRE DE MARGUERITE D'AUTRICHE.

Monsieur, si très humblement que faire puis à vostre bonne grace me recommande.

Monsieur, j'ai entendu comme aucuns mauvais rapporteurs vous ont référé par moy avoir esté dittes aucunes paroles contre le pays de par-deça. Ce que je ne voudroye nullement faire, ne à quoy je ne pensis oncques, du moings à la sorte qu'ils les ont peu prendre; et s'ils me veullent impropérer tel injure et oprobre, je soubtiendray à l'encontre non avoir proférées les dittes paroles, fors que en bonne manière que ne pourroient pourter préjudice ny dommaige à personne quelconque. Mais au contraire je suis tousjours, comme je suis seur estre certioré et tel que mon maistre me cognoit, bon crestien par dehors et par dedans, en ensuivant les vestiges de mes prédécesseurs, selon lesquels je délibère vivre tout le cours de ma vie, vous suppliant, Monsieur, ne vouloir croire ny adjouster foy à icelles, desquelles je me tiens pur et inocent. Et pour ce que ces choses me touchent, et doubte au futur tourner à malvaise conséquence, et pour occidativement vous faire apparoir et démonstrer ma dite inocence, je suis esté contraint à exhiber ma grosse et rude tête de Veau et entendement imbécille a vous faire entendre par vers assez mal chatprisez que ne suis nullement culpable du cas, comme pourrez à plain congnoistre :

En gémissant d'une douleur amère,
Comme l'enfant qui a perdu sa mère,
Jectant regrets, pleings, pleurs, soupir et larme,
De me imputer un si grant vitupere,
Dont peu n'en fault que ne m'en désespère,
Ou de me rendre frère mineur ou carme,
Que j'ay mesdit et blasonné les armes
D'un tel seigneur et de tous ses gens d'armes;
Et sans raison tels parols on me infère,
Dont j'ay le cueur aussy dur comme marmes,
Encontre ceux qui profèrent tels termes,
Que ne repute aussy saige que Homère.

Estant tout seul, il m'a prins volenté,
Pour éviter du tout oisiveté,
De répliquer contre ces rapporteurs,
Lesquelz ne disent du tout la vérité
De tant de choses qu'ils ont eu récité.
Dont pour ces causes se disent détracteurs
De faulx rapports dont ils sont promoteurs
Et de tel cas veullent estre acteurs,
Cuidant pour ce avoir bien mérité.
Mais quant l'on treuve qu'ils ne sont que menteurs,
L'on ne les doit réputer pour docteurs,
De controuver telle novelleté.

Fist chevaucheur d'escuerie ou ung poste
Qui ne m'est pas d'aussy près que ma coste,
Voulant user de ce qu'il a aprins,
Et la raison pas guères ne lui coste
Dire telz mots par dedans et de coste,
Sur un quidam qui n'aura point mesprins,
Pensant bien dire, dont il sera reprins.
D'un tas de folz par qui il est surprins,
Et bien souvent en leur couraige note
Le bien parler qu'ils auront très mal prins,
En leur pensée toutellement comprins,
Pour relaté, quant viendra à leur poste.

Car pour les causes ils sont bons bourguignons ;
Mais tout leur fait ne vaut pas deux oignons ;
Et en ce cas point ne servent leur prince ;
Ne les ropports dont souvent barguignons.
Jà pour cela ils ne seront mignons
Ne gouverneurs de toute la province.
Je ne le dis pas à ceux qui me pince ;
Ains parle à tous en général et prins-ce
Qu'aucune fois paradis esloignons
Par tel moyen ; car oires en advince
A telz galans que autre chose aprinse
Que d'eulx nomer rapporteurs par leurs noms.

Nul ne scet pas se povoir maintenir
Entre tel gens ne eulx entretenir,
Qui ne se veult reputer imbécille.
Folles paroles ils veullent soubstenir ;
Trois fois plus d'oc ils se veullent tenir
Que ne fut onc profete ne sebille.
Et quant l'on parle , ils sont si très abile ;
Et à reprendre cil qui point ne vacille ,
Incontinent ils veullent parvenir ;
Mais ce seroit chose bien difficile ,
Eussent-il veu Arragon et Cécille,
Par telz moyens grans maistres devenir.

L'un fort prospere , l'autre vit en souffrance ,
Les uns ont bien , les autres indigence.
Pourquoy ne sçay comme l homme peut vivre,
Fors seulement de prendre en patience
Les faux rapports à pois et à balance ,
Qui poisent plus , sont des fois , que cent livres
Et ne sçait pas iceluy qui les livre
Ne n'a aprins par cueur ny par livre
Quel chose importe les mots tel qu'il avance ;
Mais je sçay bien qu'ils sont plus souvent ivre
Et n'en seront de ceste année délivre
Ne aussi fauldront de mesdire à oultrance.

Je me tiens tel et bien dire je l'ose,
Faisant scavoir et par vers et par prose
Que ne vouldroye quelque parole dire
Contre les princes ; car en ce et autre chose
J'offenceroye, combien je présupose
Que nul du monde, si son gaige il pose,
Le recevray, le voulant contredire ;
Car je suis seur, il en aura du pire
Et deviendra aussy plat que une alose ;
Et s'il a gard' d'une autre fois mesdire,
Je luy donray quatre livres de cire,
Pour les offrir sur le bout d'une esclose.

Pourtant, Monsieur, à qui ceste s'adresse,
Je vous supplie par prière expresse,
Que ne veullez nullement telz motz croire.
S'ainsi estoit, je vivroye en détresse,
Sans espérer, n'à maistre n'à maistresse,
Aucun bienfait vaillant plus d'une poire.
Combien toujours je retiens en mémoire
Vostre bonté ; et pas ne l'ay encoires
Mis en oubly, n'aussy la bonne adresse
Que m'avez fait ; et si tiens pour notoire
Comme monstrez estre tout péremptoire
Que m'aiderez aussy vray que la messe.

Monsieur, je vous supplie me pardonner si je me ingère a vous escrire chose qui n'y a rime ne raison ; mais c'est en commencement ; et si suis très marry des paroles que l'on vous a rapportées, que ne sont que frivoles. Combien je crois ne m'en laisserez à faire quelque bon avancement, quant viendra le temps à ce opportune. Ce que je vous prie faire, en me tenant toujours

Vostre très humble et très obéissant serviteur tous les jours de ma vie.

Alant à Bloys, ce VII^e^ jour de Décembre (1512 ?)

Au dos : *A mon très honoré S^r^, Monsieur maistre Louis Barangier, conseiller et secrétaire de Madame.*

V.

NOTICE SUR LE COLLÈGE ANGLAIS DE DOUAI.

Foris non mansit peregrinus ; ostium meum viatori patuit.

(*Job*, XXXI, 32.)

Je reviens volontiers, je l'avoue, à ces catholiques anglais que la tempête des persécutions jeta autrefois sur le rivage flamand. J'aime à les voir s'établir dans nos cités hospitalières et y payer noblement le droit d'asile par de riches fondations, par les produits de leur docte intelligence, et surtout par le salutaire exemple de leur vertu résignée. Chaque grande ville du pays avait sa colonie britannique. A Cambrai et à Dunkerque c'étaient des abbayes de bénédictines ; à Gravelines, une maison de clairisses ; à Lille, un prieuré d'Hibernois ; à Douai, des Hibernois aussi, et, de plus, les bénédictins de Saint-Grégoire, les récollets, les jésuites écossais, et surtout le collége pontifical dit des *Grands-Anglais*, celui-là même que je voudrais étudier et faire connaître aujourd'hui.

Ce collége ou séminaire fut toujours, pour les catholiques anglais réfugiés, un asile de prédilection, un lieu de rendez-vous privilégié. C'était comme le foyer de l'exil.

Nos annalistes et nos biographes font souvent allusion à cet établissement célèbre ; mais qui n'en parle un peu explicitement, si ce n'est peut-être l'auteur d'un certain volume intitulé : *Histoire du Collége Anglois de Douai, à laquelle on a joint la politique des jésuites anglois, ouvrages traduits de la langue angloise*, in-12. Londres, 1762. Or ce livre, quoiqu'en dise le titre, est plutôt un pamphlet qu'une histoire. L'auteur, qui signe R. C., et se qualifie *aumônier dans les troupes angloises*, s'attache moins à relater les faits et à

signaler les personnages notables qu'à poursuivre les jésuites anglais, alors peu redoutables ainsi que tous leurs confrères. (1)

Je me crois donc autorisé à aborder ce sujet, comme s'il était neuf encore. Je puiserai mes documents dans quelques titres manuscrits dont je suis dépositaire, dans le livre d'Arn. Raissius : *Catalogus Christi sacerdotum qui ex nobili Anglicano Duacenæ civitatis collegio proseminati præclarum fidei testimonium in Britannia prodiderunt*, in-8°. Duaci, 1630 ; dans une publication intitulée : *Memoirs of missionnary priests as well secular as regular and of other catholics of both sexes, that have suffered death in England, on religious account, from the year of Our Lord* 1577 *to* 1683. 2 vol. in 8°, 1740-1742 ; et dans le livre de Nicolas Sanders : *De origine ac progressu schismatis Anglicani*, in-8°. Col. Agripp. 1619. Je m'aiderai aussi du *Certamen seraphicum* du P. Ange de St-François, (Mason), gardien des récollets-anglais de Douai (2); de l'*Historia missionis anglicanæ* du P. Henri Moor (3), ainsi que d'un bon mémoire publié, il y a cinq ans, par M. l'abbé Destombes (4).

On sait qu'Henri VIII, contrarié par le Saint-Siége dans son projet de répudier Catherine d'Aragon, pour épouser Anne de Bolen, tourna

---

(1) M. G. Duplessis, dans une note étendue et très judicieuse, annexée à la *Bibliographie Douaisienne*, nouv. édit., p. 164 et suiv., s'exprime ainsi : « Nous ne » serions pas étonné que cet ouvrage, où respire l'esprit de parti le plus prononcé » sous le sens de l'opinion janséniste, et qui a été publié sans nom d'auteur ni » d'imprimeur, ne fût sorti secrètement des presses de la ville de Douai. »

(2) *Certamen seraphicum provinciæ Angliæ pro sancta Dei ecclesia, in qua breviter declaratur quomodo Fratres Minores Angli calamo et sanguine pro fide Christi sanctaque ejus ecclesia certarunt*, in 4°, Duaci, Balth. Bellere, 1649. L'auteur, dans son épître dédicatoire au magistrat de Douai, fait un grand éloge de cette ville si hospitalière et si généreuse envers tous les réfugiés anglais.

(3) *Historia missionis anglicanæ Soc. J. ab anno MDLXXX ad MDCXIX, et vice-provinciæ primum, tum provinciæ ad ejusdem sæculi annum XXXV*, in-fol. Audomari, Thom. Geubels, 1660.

(4) *Mémoire sur les séminaires et collèges anglais fondés à la fin du XVI^e^ siècle dans le nord de la France*, in-8°, Cambrai, 1854.

brusquement l'obstacle, en se déclarant chef absolu de l'église britannique et se donnant ainsi des dispenses à lui-même.

Henri avait proclamé son schisme au nom de la liberté de conscience, mais il ne souffrait pas qu'on entendît cette liberté dans un autre sens que lui. L'évêque Jean Fisher, qui avait été son précepteur, et Thomas Morus, l'illustre chancelier, furent décapités pour s'être permis de rester catholiques. Une foule de moines, entre lesquels dix-huit chartreux, subirent, pour le même grief, la peine du gibet.

Sous le règne d'Elisabeth, les vieilles croyances furent moins épargnées encore ; les meurtres et proscriptions redoublèrent. Entre tant de victimes, la plus illustre est cette Marie Stuart, que la fille de Henri VIII retint prisonnière pendant dix-huit ans, pour la faire périr enfin sur l'échafaud.

Toutefois, convenons-en, on permettait de temps en temps aux *papistes* d'opter entre le martyre de la mort et le martyre de l'exil. Beaucoup de catholiques, résignés à le subir sous cette dernière forme, vinrent chercher un refuge dans nos provinces des Pays-Bas.

Mais à ces tribus errantes il fallait des points de ralliement : à ces familles expatriées il fallait des asiles, des lieux de prière ; à ces enfants traînés sur le sol étranger on devait des écoles, des moyens d'éducation. L'hospitalité belgo-française, dirigée ou même contenue par le sentiment religieux, sut pourvoir à tout (1).

Les premières sympathies furent pour un prêtre exilé, nouvellement reçu docteur en l'Université de Douai, et déjà illustre par la science comme par le caractère. William Allen, retiré dans cette ville de Douai, devenue sa patrie adoptive, résolut d'y fonder un établis-

---

1) Plus tard, quand nos prêtres français, exilés à leur tour, cherchèrent un asile dans les îles Britanniques, ils y furent aussi, disons-le, accueillis très charitablement. En 1798, le gouvernement anglais, qui se crut obligé d'enjoindre à tous les étrangers de sortir du royaume, fit une exception en faveur du clergé français. On peut lire dans un bref de Pie VI, daté de la Chartreuse de Florence, 17 novembre 1798, les témoignages de la gratitude du Saint Père, pour cet acte de haute hospitalité. *Collection des brefs de Pie VI*

sement où les fils de familles anglaises pussent recevoir une éducation complète et où l'on formerait de jeunes missionnaires, capables de reporter ensuite dans la Grande-Bretagne les semences de la vraie foi. Encouragé par le pape Pie V, puis surtout par Grégoire XIII, le docteur Allen reçut en outre, pour la fondation de son séminaire anglais, un subside considérable du roi d'Espagne, Philippe II, qui était fier de voir s'établir, dans ses domaines des Pays-Bas, une colonie si distinguée et peut-être si influente pour l'avenir.

Ainsi fut créé le collége dit des *Grands-Anglais* (1) qui, dès l'origine, c'est-à-dire dès l'an 1568, fut mis au premier rang de ces institutions que le Saint-Siége érigea en Italie, en France, en Espagne, sous le titre de *Collegia pontificia*, et destinées à fournir toujours des ouvriers apostoliques pour les contrées exploitées par l'erreur.

On sait que des statuts ou constitutions furent donnés tout d'abord à ce séminaire anglo-européen; mais on ne les retrouve pas, non plus que les lettres apostoliques qui l'instituèrent (2).

En 1689, on jugea convenable de dresser de nouveaux statuts, qui furent approuvés par le pape Clément VIII, et dont l'exécution fut confiée au cardinal Philippe-Thomas Howard de Norfolck. J'ai sous les yeux le texte original, qui porte le titre suivant : *Constitutiones collegii Pontificii Anglorum Duacensis, de mandato Clementis VIII, P. M. per S. R. C. cardinales Cam. Burghesium et Od. Farnesium ordinatæ et confirmatæ autoritate apostolica, per Em. D. Philippum Thomam Howard, tit. S. M. supra Minervam, S.*

---

(1) Buzelini *Gallo-Flandria*, 447. *Annal. Gallo Fl.*, 540-548. Henrici Mori *Hist. miss. anglicanæ*, 37.

(2) Il paraît que déjà au XVII^e^ siècle on n'avait plus ces lettres apostoliques. John Leyburn, alors président de la maison, s'exprime ainsi, dans une lettre du 22 mars 1671, à l'internonce de Bruxelles : « Exemplar litterarum apostolicarum quibus pontificium hoc Collegium erectum fuit nunquam hactenus a me visum est. »

R. C. presb. card. de Norfolcia, ejusdem collegii protectorem, recognitæ et in multis auctæ (1).

Le président ou recteur du Collége était nommé, soit par le cardinal protecteur (2), soit par la congrégation de la propagande. Je n'ai pas été fort heureux dans la recherche de ces dignitaires, et parmi ceux que je vais signaler, il en est plusieurs dont je ne puis même donner les prénoms. Voici donc la liste incomplète que j'ai dressée :

1° William Allen, mort en 1574.

2° Le docteur Barret, mandé vers l'an 1596 pour mettre fin à certaines dissidences survenues dans le collége anglais de Rome (3).

3° Thomas Worthington, élu en 1599.

4° Mathieu Kellison, mort en 1641.

5° Le docteur William Hyde, de la même famille que Anne Hyde, première femme du roi Jacques II, 1649.

6° Le docteur Muskat ou Muskert.

7° Georges Leyburn, vicaire-général de l'évêque de Chalcédoine.

8° John Leyburn, neveu du précédent, fut installé en avril 1670 et résigna la présidence, lorsqu'il fut demandé pour auditeur par le cardinal Howard de Norfolck. En 1685, on le sacra évêque *in partibus* et vicaire apostolique (4).

---

(1) Le tout se compose d'une courte préface et de dix chapitres, savoir : 1° De admissione ; 2° de pietate ; 3° de studiis ; 4° de disciplina ; 5° de promotionibus ad sacros ordines ac missione in Angliam ; 6° de officio vice-præsidis ; 7° de officio præfecti studiorum ; 8° de officio præfecti generalis ; 9° de officio procuratoris ; 10° de officiis minoribus. Après quoi viennent les formules de serment à prêter.

(2) Le protecteur du Collége de Douai était toujours le cardinal chargé de représenter les catholiques anglais auprès du Saint-Siége et d'y soutenir leurs intérêts spirituels

(3) H. Moor, *Hist. miss. anglic.*, VI, 1.

(4) Ces deux Leyburn, oncle et neveu, appartenaient probablement à la famille de James Leyburn, écuyer, mis à mort en 1583, comme ayant refusé de reconnaître la reine Elisabeth pour sa souveraine légitime. *Memoirs of missionary priests*, I, page dernière de la préface. M. Michel Germain, ami et collaborateur de

9° Le docteur Gage.

10° James Smith se démit, lorsqu'il fut nommé l'un des quatre évêques.

11° Robert Witham, mort le 19 mai 1738 (1).

12° Le docteur Paston.

13° Gibson.

14° John Daniel, 1791, vivait encore en 1814 (2).

Le président du Collége entretenait avec le protecteur et avec l'internonce à Bruxelles, une correspondance régulière, pour leur rendre compte de la situation et des besoins de l'établissement. Il leur mandait toujours en même temps ce qu'il savait touchant la situation des catholiques en Angleterre et la conduite du gouvernement à leur égard. On conçoit l'intérêt que doit offrir une telle correspondance, au point de vue de l'histoire religieuse et même sous le rapport politique. Je donnerai ci-après quelques-unes de ces lettres, écrites de 1670-1675 par le recteur John Leyburn au cardinal-protecteur, Francesco Barberino et à l'internonce Fr. Airoldi. Leyburn, comme on le verra, écrit le latin avec pureté et même avec une sorte d'élégance modeste. Il raconte ingénûment les nouvelles qui lui adviennent de la Grande-Bretagne; mais il le fait toujours avec un sentiment exquis de modération et d'impartialité envers ce gouvernement qui le traite si mal, lui et tous les catholiques.

Mabillon, s'exprime ainsi, à propos de John Leyburn, dans une lettre datée de Rome, 11 septembre 1685 : « La veille, M. de Leyburn, auditeur du cardinal Howard, » fut sacré secrétement ; c'est à la sollicitation du roi d'Angleterre, qui l'a demandé » au Pape pour exercer les fonctions de vicaire apostolique dans son royaume. » *Correspondance de Mabillon et de Montfaucon avec l'Italie*, I, 119.

(1) Après la mort de Witham, on voulut lui donner pour successeur Richard Kendall, ancien disciple de ce Collége et gouverneur du jeune vicomte de Montaigu ; mais Kendall tomba malade et mourut avant l'élection. V. *Mémoires* de Paquot, VII, 347.

(2) John Daniel avait été précepteur d'Edouard Mortier, depuis maréchal duc de Trévise. *Hist. des Clarisses de Gravelines*, par M. de Bertrand, 202, 215.

Notre Collége ne résida point toujours a Douai. Vers l'an 1578, W. Allen et ses confrères furent dénoncés au ministere espagnol comme ayant des relations secrètes en France ; et on leur signifia l'ordre de quitter la ville. Le président, les professeurs et les élèves se transportèrent donc à Reims, où ils étaient mandés par l'archevêque-cardinal de Guise (1) La colonie ne revint à Douai qu'en 1594.

Ce fut durant ce sejour à Reims que le pape Sixte V rendit au Collége anglais un glorieux et solennel témoignage dans la bulle *Afflictæ* (2).

La maison ne déchut jamais ; et dans ses derniers jours, comme à son début, elle mérita un eloge venu de si haut. En 1741, on constata qu'elle avait fourni à l'Eglise un cardinal, un archevêque, douze évêques, trois archiprêtres investis du pouvoir épiscopal, quatre-vingt docteurs en théologie, et, ce qui est plus glorieux encore, cinquante missionnaires martyrs, sans compter tous ceux qui moururent dans les fers ou dans l'exil.

Disons qu'on lui doit en outre un grand nombre de savants ou hommes de lettres plus ou moins distingués. Et ici, il est bon de remarquer qu'en général, les membres des communautés britanniques avaient une instruction solide et écrivaient purement, genre de mérite moins répandu, il faut l'avouer, dans nos couvents français, surtout dans nos couvents de femmes. Les archives des bénédictines anglaises de Cambrai renferment une quantité de lettres également remarquables par la correction du style et par l'intérêt de la pensée. J'ai signalé ailleurs quelques œuvres ascétiques, laissées par Catherine Brent, seconde abbesse de ce monastère ; j'aurais pu en nommer d'autres encore.

---

(1) *Mémoires* de Paquot, XVII, 7.

(2) Ex sancto illo Anglorum seminario multos fere quotidie prodire audimus qui, Deo juvante, in Angliam ad confirmandos catholicorum animos redeuntes gloriosis et apud posteros quoque illustribus futuris martyriis suam erga Catholicam Fidem et Sanctam Sedem devotionem, usque ad sanguinis et spiritus effusionem testentur *Bullar.* t. II, p. 346.

Le roi Jacques II doit figurer, sinon au premier rang, du moins ne tête des réfugiés anglais qui cherchèrent dans l'étude un adoucissement aux ennuis de l'exil. Les Mémoires qu'il a laissés contenaient sans doute de curieux détails touchant le séjour du royal fugitif dans nos provinces, et sur ses rapports avec le Collége de Douai. Mais on sait qu'en 1793, une digne femme, chez qui on les avait cachés à St-Momelin en Artois, jugea prudent et tout simple de brûler ces papiers autographes, comme pouvant compromettre son mari, alors suspect et incarcéré (1). Ainsi disparut un monument historique que ne peut remplacer ni l'abrégé publié sous le nom de Macpherson, ni l'ouvrage de Fox intitulé : *History of the early part of the reign of James the second*, in-4°. London, 1808.

Faisons connaître maintenant les principaux écrivains et hommes lettrés qu'a produits le Collége de Douai. Suivons, dans cette revue rapide, l'ordre alphabétique des noms qui, s'il n'est pas le plus rationnel, est certainement le plus commode.

Allen (William), cardinal, né en 1532, reçu maître ès-arts à Oxford, en juillet 1554, se réfugie à Louvain vers 1560 avec quelques compatriotes, fait un voyage en Angleterre d'où il est forcé de sortir encore, va à Rome, revient aux Pays-Bas et fonde le Collége de Douai. Allen meurt le 16 octobre 1594 à Rome où il était retourné, et où il fonda aussi un séminaire anglais. Ses nombreux ouvrages sont indiqués dans les *Mémoires* de Paquot, tome XVIII, p. 1 et 144 (2).

---

(1) Voyez de curieux détails à cet égard dans un ouvrage de M. Piers, intitulé, *Histoire des Flamands de Haut-Pont et de Lyxel*, in-8°, Saint-Omer, 1836, p. 108 et suiv.

(2) Citons ici : *A true and modest defense of the english catholicks, that suffer for their faith, both at home and abroad, against a slanderous libell entitled* · Execution of justice in England, in-12, 1583. Le *libelle calomnieux*, rappelé dans ce titre, est l'œuvre de Cecill, personnage tout dévoué à Elisabeth.

Baker (Aug.), né en 1575, mort en 1641. Ce savant bénédictin laissa au couvent des anglaises de Cambrai la collection complète de ses œuvres manuscrites. On y conservait aussi sa propre biographie sous le titre : *The historical narration of life and death of the late venerable Father Augustin Baker.* (Voyez notre *Catal. des mss. de Cambrai, p.* 235.) La *Biogr. Univ.* donne à Baker le prénom *David.*

Bishop (William), né en 1553 dans le comté de Warwick, fit ses études au Collége de Douai, à l'époque ou cette maison était tranférée a Reims. Débarqué ensuite comme missionnaire à Douvres, il y fut arrêté et détenu jusqu'à la fin de 1584. Alors il vint à Paris où il se fit recevoir docteur en théologie. Lors du rétablissement de la dignité episcopale parmi les catholiques anglais, Bishop fut du nombre des vicaires apostoliques, avec titre d'évêque *in partibus.* Son sacre, comme évêque de Chalcédoine, eut lieu à Paris le 4 juin 1623. Bien qu'âgé alors de 70 ans, il se mit à l'œuvre avec un zèle qui abrégea ses jours. W. Bishop, mort le 16 avril 1624, était savant et fort lettré.

Broughton (Richard), ne à Great-Stukley, au comté de Huntingdon, ut l'un des élèves les plus remarquables du Collége anglais. Envoyé comme missionnaire en Angleterre, il y séjourna longtemps sous un nom étranger et mourut en 1634, étant vicaire de Richard Smith, évêque de Chalcédoine. Broughton était un hébraïsant distingué et avait étudié avec soin les antiquités de la Grande-Bretagne. Plusieurs de ses ouvrages ont été imprimés à Douai, entr'autres : *The ecclesiasticall historie of Great Britaine, etc.*, in-fol., ve Marc Wyon, 1633 ; *Protestancy condemned by the expresse verdict and sentence of protestants*, 1654. C'est le tome I d'une publication qui devait en avoir sept. Il ne faut pas confondre le *Monasticon Britannicum*, de Broughton, avec le *Monasticon Anglicanum*, de Dodwell et Dugdale.

Butler (Alban), placé dès l'âge de huit ans au Collége de Douai,

y devint professeur de philosophie et bibliothécaire. Puis il alla en Angleterre, d'où il revint avec le duc de Norfolck, fut principal du collége anglais de Saint-Omer, vicaire-général des diocèses d'Arras, Saint-Omer et Boulogne. Né en 1710, il mourut en mai 1773. L'ouvrage suivant le met au premier rang des hagiographes : *Lives of the fathers, martyrs and other saints*, 12 vol. in-8°. Dublin, 1779-1780; London, 1812-1813. On connaît l'excellente traduction de ce livre par Godescard et Marie, 12 vol. in-8°, Paris, 1784; nouv. édit., 13 vol. in-8°, Versailles, 1818-1821. Il semble que la première production de Butler (Réfutation de l'histoire satyrique des papes, d'Archibald Bower (1), a dû être imprimée à Douai.

Campian ou Campion (Edm.), naquit en 1540 de parents protestants qui le firent recevoir ministre du culte nouveau ; ce qui ne l'empêcha pas de se convertir bientôt à la foi catholique. Admis ensuite au Collége de Douai, il y professa les humanités, puis la philosophie jusqu'en 1573, époque où il se rendit à Rome et entra dans la Compagnie de Jésus. Sur la demande du cardinal Allen, le P. Campian fut, vers 1580, envoyé en Angleterre avec Robert Parsons. On l'y arrêta bientôt; et après avoir été soumis, dans les rues, aux traitements ignominieux de la populace, il fut, le 1er décembre 1581, pendu et écartelé à Tyburn avec deux autres religieux. Le récit détaillé de ce supplice a été publié à Douai, en 1582, par Robert Parsons. Nous citerons, entr'autres œuvres de Campian : *Narratio de divortio Henrici VIII ab uxore Catharina*, insérée par les soins de Richard Gibbons dans l'*Historia Anglicana ecclesiastica*, de Nic. Harpsfield, in-fol., Douai, 1622.

Care (William), prêtre attaché au Collége de Douai. On connaît de lui une traduction intitulée : *A draught of eternitie, written in*

(1) Ce Bower, qui paraît avoir apostasié deux fois, avait été élevé au collége écossais de Douai.

french by John Peter Camus, bishop of Belley, in-12. Douai, ve Marc Wyon, 1632,

Challoner (Richard), né en 1692 de parents protestants, fut élevé dans la religion romaine et envoyé, à l'âge de 14 ans, au Collége de Douai, où, après de bonnes études, il professa la rétho rique, la philosophie et la théologie. En 1741, il fut sacré évêque de Debra et nommé vicaire apostolique d'Angleterre pour le district de Londres. Souvent poursuivi par le ministère anglais comme mission-naire catholique, Challoner ne se découragea jamais. Il se délassait de ses travaux apostoliques en composant des ouvrages de morale et de controverse religieuses, entre lesquels nous mentionnerons seu-lement : *Memoirs of missionary priests as well secular as regular and of other catholics of both sexes, that have suffered death in England, etc.*, 2 vol. in-8°, 1741-1742. Ce livre est une sorte de martyrologe relatant la vie succincte d'une foule de catholiques notables qui ont souffert la mort pour cause de religion (1). Il est peu d'écrits historiques plus dignes d'intérêt. Challoner l'écrivit tandis qu'il était président du Collége de Douai. Il mourut en 1781, âgé de 91 ans, et admiré de ceux même dont il combattait les croyances. On lui doit aussi la publication d'un volume complémentaire de la *Vie des Saints*, d'Alban Butler. Il existe une vie de Challoner, par James Bernard, son grand-vicaire, in-8°. Londres, 1784.

Colman (Walter). De ce Collége, où se fit son éducation, il retourna en Angleterre auprès de ses parents, qui bientôt lui permirent de re-venir à Douai et d'embrasser l'état religieux. Il entra donc au couvent des récollets anglais, sous le nom de frère Christophe de Sainte-Claire. Envoyé en mission à Londres, il trouva moyen, durant le peu de

(1) Les pères du Collége de Douai ont fourni un glorieux contingent à ce martyro-loge. Voyez *Catalogue des Manuscrits de Douai*, par M. Duthillœul, n° 829.

loisirs que lui laissait son pénible ministère, de composer un petit poème ayant pour titre : *Le duel de la mort*, *The duel of death.* Voici en quels termes Ange Mason caractérise cette œuvre dans le *Certamen seraphicum*, p. 190 : « Liber iste, etsi parvus volumine » seu mole, materia tamen et substantia grandis, permultis placet... » In eo autem opere omnes viam ac modum recte moriendi docet... » et stylo mediocriter eleganti, vitium ad fugiendum, virtutem ad » amplexandam, ad vivum depingit. »

Kellison (Mathieu), élevé au Collége de Douai, fut envoyé ensuite à celui de Rome, où il professa la théologie durant sept ans. En 1589, on l'appela à Reims pour remplir les mêmes fonctions. Au bout de quelques années, on l'y nomma chancelier de l'Université ; puis enfin il revint à Douai et remplaça, comme président du Collége, le docteur Worthinghton, dont l'administration laissait à désirer. Ses ouvrages de controverse, qui sont en grand nombre, contribuèrent à la conversion de beaucoup de protestants anglais. M. Tabaraud, auteur de l'article Kellison, dans la *Biogr. Univ.*, cite en français la plupart des ouvrages de cet habile théologien. Rétablissons quelques-uns de ces titres dans la langue même où ils ont été écrits : *A survey of the new religion, detecting many grosses absurdities which it implieth*, in-8°. Douai, Laur. Kellam, 1603 ; nouvelle édition en 1605. — *Examen reformationis novæ, præsertim calvinianæ*, in 8°. Duaci, P. Auroy, 1616 ; nouvelle édition en 1631. — *Commentarii ac disputationes in tertiam partem D. Thomæ*, 2 vol. in-fol. Duaci, Balth. Bellère, 1633.

Leyburn (John), dont nous avons parlé ci-dessus, et dont nous publierons quelques lettres.

Martin (Gregory), né à Maxfield, comté de Sussex, fut d'abord précepteur des fils du duc de Norfolck qui professait la religion catholique. En 1670, il vint au Collége de Douai, où il occupa la chaire d'hébreu et d'écriture-sainte. Grégoire Martin, mort le 28 octobre 1582.

à Reims, est surtout connu pour avoir coopéré à la traduction orthodoxe de la Bible, qui a été publiée sous le titre suivant : *The holie Bible faithfully translated into english out of the authentical Latin, diligently conferred with the Hebrew, Greeke and other editions in divers languages*, in-4°, 2 vol. Douai, Laur. Kellam, 1609-1610. Très rare. M. Bigant, ex-président à la Cour impériale de Douai, en possède un bel exemplaire. On trouvera dans la *Bibliographie Douaisienne*, de M. Duthillœul, nouv. édit., p. 164, une notice détaillée et pleine d'intérêt touchant cette traduction. La notice, signée G. D., est croyons-nous, l'œuvre de M. Gratet-Duplessis, ancien recteur de l'Académie de Douai.

Smith (Richard). Il y a deux prêtres anglais de ce nom. L'un fut prevôt de Saint-Pierre de Douai, en 1563, V. *Opera dipl.* de Miræus, III, 155. L'autre, après avoir passé quelque temps au Collége anglais de cette ville, exerça la mission en Angleterre, puis soutint à Paris une longue controverse avec le docteur Feathy, aumônier de la légation, et enfin succéda à William Bishop, en qualité de vicaire apostolique, sous le titre d'évêque de Chalcédoine. Ses écrits ont surtout pour objet la défense de la foi catholique contre les protestants. Quelques-uns ont été imprimés à Douai, bien que le nom de Rich. Smith ne figure pas à l'index de la *Biographie Douaisienne*. Il est mort en mars 1655, dans la détresse et âgé de 85 ans.

Stanyhurst (Richard). Né à Dublin en 1552, il se maria et perdit sa femme lorsqu'il était jeune encore. Il se réfugia alors au Collége de Douai, se fit catholique et entra dans les ordres. Informés de son mérite, les archiducs Albert et Isabelle le prirent pour chapelain. Stanyhurst est mort à Bruxelles en 1618. Entre les ouvrages dont il est auteur, signalons ceux qui furent imprimés à Douai : 1° *Hebdomada Eucharistica* (1) *ex sacris litteris atque orthodoxis catholicæ*

(1) Il avait mis au jour, en 1609, une *Hebdomada Mariana*

romanæ ecclesiæ patribus collecta, in-16, Duaci, Balth. Bellere, 1614 ; 2° *Brevis præmunitio pro futura concertatione cum Jac. Usserio Hiberno, etc.*, in 12, ibid, 1615. Usher, qui était le neveu bien-aimé de Stanyhurst, se brouilla avec lui quand ce dernier fut devenu catholique. Delà leurs débats très animés. Stanyhurst a publié des poésies latines et anglaises.

White (Richard). On connaît deux personnages de ce nom ; l'un, protestant converti par les missionnaires du Collége de Douai, fut puni de mort à Wrexham, le 17 octobre 1584, comme atteint et convaincu d'avoir dit que la reine Elisabeth n'était pas le chef de l'église. L'autre, personnage plus littéraire, professa le droit pendant trente ans au moins à l'Université de Douai ; il était chanoine de St-Pierre lorsqu'il mourut en 1612. Baronius l'honorait de son amitié, et l'empereur lui décerna le titre honorifique de comte palatin (1).

Worthington (Thomas). Elève distingué de notre Collége, il y fut reçu bachelier en théologie vers 1573 et promu au sacerdoce peu de temps après. Plus tard, il retourna en Angleterre et faillit, comme son coopérateur Edmond Campion, y perdre la liberté et la vie. En 1584, étant sur le point de revenir à Douai avec quatre de ses neveux, nouveaux convertis, il fut dénoncé par un traître et enfermé dans la Tour de Londres, où il demeura deux ans, jusqu'à ce qu'un arrêt le condamnât, pour crime de sortilége, à la déportation. Rentré alors au Collége de Douai, il en fut élu président en 1590, comme nous l'avons vu plus haut. Il était parvenu à un âge très avancé, lorsqu'il obtint d'être admis dans la Compagnie de Jésus ; mais il

(1) Œuvres : 1° *OElia Lælia Crispi Epitaphium*, in-8°, Padoue, 1568. Ce livre, que je n'ai point vu, est l'explication d'un ancien monument des environs de Bologne, portant une inscription qui commence par ces mots : *OElia Lælia Crispis.*

mourut en 1626 avant d'avoir fait profession. Worthington passe pour être l'auteur des notes savantes de la traduction anglaise de la Bible, de 1609-1610. C'est à lui aussi qu'est due la révision totale de la version du Nouveau-Testament. Entre les ouvrages spéciaux qu'il a publiés, citons 1.° une traduction latine du livre de R. Bristow, *Antihæretical motive*, traduction publiée, dit-on, en 1608 à Arras et à Douai, mais que ne mentionne pas la *Bibliographie Douaisienne* : 2° *Catalogus martyrum in Anglia, ab anno* 1570 *usque ad annum* 1612, *cum narratione de origine seminariorum Anglorum.* 3° *An anker to christian doctrine*, Douai, 1618.

On pourrait grossir cette liste de plusieurs noms encore, comme : John Bridgewater, Richard Bristow, etc., mais il faut se borner. Ceci est une notice et non une encyclopédie.

L'établissement possédait une bibliothèque somptueuse dont les principaux ouvrages vinrent, en 1791, prendre place dans le dépôt communal de Douai, nouvellement formé. J'en ai dit quelque chose dans le *Mémoire sur les bibliothèques du département du Nord*, notamment p. 143.

Lors de la suppression du Collége, en 1791, le personnel des fonctionnaires était composé ainsi :

Président, Gibson; *Vice-Président*, Daniel.
Professeurs de théologie, Daniel, Gellow.
Professeurs de philosophie, Hodgson, Poynter.
Professeur de rhétorique, Halford.
Préfet-général, Saunders.
Procureur, Smith.

Nota. — L'impression de ce petit Mémoire était, pour ainsi dire achevée, lorsque M. Duthillœul a bien voulu nous adresser de Douai quelques notes, relatives aux pierres monumentales qui décoraient la cour intérieure du Collége anglais. Ces pierres blanches, au nombre de vingt-quatre, occupant les trumeaux séparatifs des croisées du second étage, portent encore aujourd'hui la trace d'armoiries

qu'on y avait gravées, lors de la reconstruction de l'édifice, au siècle dernier. M. Duthillœul a constaté que, sur chacune des pierres dont il s'agit, étaient gravés le nom et les armes d'une des vingt-quatre maisons catholiques d'Angleterre qui avaient contribué à la réédification du Collége, ensuite des lettres-patentes de Louis XV, en date de février 1755. Il est fâcheux qu'on ne sache pas quels étaient ces noms et ces armoiries.

PIÈCES JUSTIFICATIVES

I.

JOHN LEYBURN, PRÉSIDENT DU COLLÉGE, AU CARDINAL F. BARBERINO (1).

Arrivé récemment de Londres, Leyburn rend compte au cardinal de la situation du Collége anglais, dont la direction lui est confiée.

Duaci, 13 mart. 1671.

Eminentissime Domine. Litteræ quibus me dignata est Eminentia Vestra 25 octob. datæ, Londinum ad me perlatæ sunt quo me regentiæ Collegii hujus negotia ex improviso avocaverant. Sperabam intra mensis unius spatium expedire me illis potuisse, ut deinde ad provinciam quam mihi Em. V. dedit redirem. Cæterum, ut in rebus istiusmodi evenire solet, nonnulla identidem se ingerebant obstacula quæ diuturnioris moræ necessitatem inferebant. Nam per priores difficultates vixdum eluctato, novæ semper cæque inopinatæ occurrerunt, ita ut singulis fere septimanis discessurus videbar, nec tamen nisi post aliquot menses discedere potue-

---

(1) Francesco Barberino, neveu du pape Urbain VIII, était un philologue distingué. Il avait formé dans son palais, à Rome, une riche bibliothèque dont le catalogue, imprimé en 1681, est toujours fort recherché. Barberino, mort en décembre 1679, est auteur d'une traduction italienne, anonyme, des Œuvres de Marc-Aurèle

rim. Hæc qua teneb r incertitudo in causa fuit cur litteris illis Em. Vestræ, quarum jam superius memini, minime responderim, nec omnino ullas ab eo tempore ad Em. V. scripserim. Jam vero, negotiis istis quibus Londinum evocabar utcumque peractis, ad Collegium reversus sum, munia illic mea pro virili obiturus. Prima mihi reduci cura fuit Collegii statum penitius inspicere, ut de illo, pro debito officii mei, Emin. Vestram certiorem facerem. At equidem talis est qualem ego eum nuper reliqui, nec multum ab eo discrepans qui per superioris anni visitationem ostensus fuit.

Officialium et alumnorum catalogo pauci additi. Convictorum (1) vero numerus plurimum crevit; sex enim supra sexaginta hac ipsa die numerantur. Nomina officialium et alumnorum qui pensione pontificia et piorum eleemosynis aluntur in schedula his adjuncta ad Em. V. transmisi. Eorum pauci ad sacerdotium promoventur, plerisque nimirum ætatem illam nondum attingentibus quam in promovendis ad istam dignitatem sacri canones requirunt. Sed et indultum apostolicum patruo meo rectori et pro tempore Ertensi præside concessum, virtute cujus alumni ad sacros ordines præsentari poterunt, hoc ipso mense expirante et concessionis termino, inutile esse incipit. Monui de hac re D. Lucidi jam ab aliquot mensibus rogavique ut Em. V. de novi indulti necessitate certiorem faceret, minime dubitans quin pro singulari qua Collegium hoc ejusque alumnos charitate amplectitur, eidem necessitati quamprimum prospici curaret.

Disciplinæ domesticæ observandæ, quoad possum, invigilo. Scholæ omnes tum artium tum scientiarum frequentes habent discipulos et auditores, singulisque sui præsunt magistri qui muneribus suis pares sunt. Literis quas ad me scribere dignata est Em. V. mirifice omnes recreantur; paternum quippe animum et charitatem vere protectricem in illis agnoscunt.

Quibus ut diutissime frui liceat, fusis ad sacra limina atque in ipsis aris precibus quotidie postulant. Omnibus ipse adsum aderoque semper hortator et comes.

---

(1) Je pense qu'il faut entendre par ce mot, *convictores*, les personnes qui, sans être élèves de la maison, y étaient admises comme pensionnaires

II.

LE MÊME A FR. AIROLDI, INTERNONCE A BRUXELLES.

Il Leyburn informe l'internonce de la situation malheureuse du Collége des Hibernois à Lille (1). On ne retrouve pas les lettres d'érection du Collége anglais.

9 déc. 1671.

Illustrissime ac Reverendissime Domine. Binas nuper accepi litteras quarum me honore Ill. D. V. dignata est. His acceptis, rectorem collegii Hibernorum in hoc oppido protinus adii, cum eo de rerum suarum statu allocuturus, ut D. V. Ill. desiderio et mandatis obsequerer. Longa illic inquisitione opus non erat; ipsa quippe parietum nuditas, domus desolata et misera rerum omnium facies loci hominisque ipsius pauperiem abunde manifestabant. Nulla illic collegii forma, rector sine subditis, domus absque reditibus conspicitur.

Anno D. 1596, sacerdos quidam, cui cognomen erat Cusac, religioni in Hibernia laboranti succurrere prospici adnitens, effuso quo gaudebat patrimonio, domum satis amplam cum adjuncto illic horto in hoc oppido creavit, in qua 30 circiter adolescentes commode, sine tamen sumptibus hospitari possent, studiis in collegio PP. vacaturi. Ita per sex annos victitatum est; sed pensione ab Hispanorum rege impetrata duorum millium aureorum, in perfectiorem collegii formam coire cœperunt. Cæterum, ob male solutam pensionem ac demum penitus intermissam, relabi in pristinum statum coacti sunt; hoc tamen deteriorem quod ære alieno gravati, nec alumnos sustinere, nec fundum ipsum et fundo impositam domum tueri commode possent; urgentibus undique creditoribus, ut sibi, quando alia non suppeterent remedia, ipsius fundi ac domus alienatione satisfieret. Quod et factitatum est postquam oppidum Hispanis ereptum in Gallorum ditionem cessit. Mutatur itaque jam collegium istud Hibernorum in cœnobium religiosum S. Brigittæ, ea conditione ut contracta ab ipsis debita novi illi hospites a se solvenda susciperent, Hibernisque relinquerent

---

(1) Le collége des Hibernois reconnaissait pour fondateurs Jean Morel, bourgeois de Lille, et Christophe Cusacq, président des communautés catholiques irlandaises, établies dans les Pays-Bas. Cette maison fut reconnue et instituée légalement par lettres-patentes des archiducs Albert et Isabelle, en date du 17 janvier 1610.

quas prius ipsi incoluerant ædes, domo in quam migrabant multo angustiores. Atque in his demum ædibus moratur ille quem dixi et quem nuper conveni rector, vices suas deplorans et non obscure indicans se contractum hunc non tam sponte sua iniisse quam Brigittanorum importunitate coactum, qui, amicorum potentia freti, duram ipsi necessitatis legem imposuerunt (1).

Quod attinet ad litteras erectionis hujus seminarii, cujus exemplar transmitti ad se cupit D. V. Ill., magna et sæpe iterata diligentia illas conquisivi, a quo huc primum ad seminarii regimen capessendum accessi; nuspiam vero apparent. In commentario quidem initium ac progressum seminarii describente, reperio quod anno 75 præced. sæculi, Gregorius XIII pensionem menstruam centum scutorum ei assignaverit, quam anno sequenti 75 scutis item menstruis adauxit. Hanc porro pensionem qui deinde successerunt Apostolicæ Sedis antistites usque in hanc diem pia charitate et liberalitate continuarunt. Anno vero primo currentis sæculi conditæ et confirmatæ fuerunt constitutiones seminarii, quarum exemplar ab octo circiter mensibus D. V. Ill. transmisi. Si quid patruus meus, Londini jam commorans, de prædictis litteris rescierit, rogabo ut me certiorem faciat.

Superest ut D. V. Ill. summas gratias agam pro responso quod postremis meis dare dignata est, quibus significavi me nonnihil timere ne vicarius episcopi Atrebatensis, inter alia loca sibi quoad visitationem subdita, hoc etiam seminarium numeret. Spero inanem futurum hunc metum. Cæterum si quid istiusmodi attentet, rationibus quibus potero validissimis jus nostrum Apostolicæ Sedis auctoritate nixum tuebor, et D. V. Ill. de successu certiorem faciam

---

(1) Au siècle dernier, l'archevêque de Dublin, d'accord avec ses suffragants les évêques de Lagénie et de Médie, essaya de relever et de reconstituer cette maison des Hibernois. J'ai sous les yeux une supplique sans date par eux adressée au roi de France, et dans laquelle ils demandent 1° autorisation par lettres-patentes, d'acquérir à Lille un nouvel emplacement qui n'excéderait pas un demi bonnier de terrain, mesure de Lille; 2° affectation audit établissement des dons et legs de Jean Morel et Christophe Cusacq, 3° toutes les immunités accordées ordinairement aux maisons religieuses, etc.

III.

LE MÊME AU CARDINAL BARBERINO.

Leyburn, revenu de Rome, rend compte de son voyage

Sans date (1672).

Em. D. Post emensam longo itinere Italiam atque Galliam incolumis domum ad collegium hoc pontificium reversus sum, quod nullum ex abentia mea detrimentum cepit. Id ita accidisse lætabar quidem, ut decebat, minime tamen mirabar. Neque enim, si quid in eo bene prospereque gestum sit, curæ aut vigilantiæ tribuendum unquam censui, sed Martyrum qui ex ipso prodierunt patrocinio, eique quæ nunquam defuit Em. Væ protectioni. Et istius quidem protectioni commoda collegio huic pontificio cum tota Magnæ Britanniæ insula communia innumeræ celebrabunt linguæ non nostrum duntaxat omnium quibus per vitam quam adhuc degimus iis frui licet, sed et posterorum ad quos eadem propagabuntur, quemadmodum ab iis etiam qui nos præcesserunt percepta suut. Alia vero sunt, Em. D., protectionis hujus beneficia quæ mihi privatim collata peculiarem a me gratitudinis testificationem postulant. Ea hic intelligo quæ coram, in urbe et in palatio, Em. V. ipsa non solum oculis inspiciente, sed et verbis jubente et manibus quoque porrigente nuper percepi. Reposita sunt illa quidem in fideli grataque memoria, nulla unquam temporis diuturnitate vel casuum vicissitudine delenda. Meæ tenuitatis non est E. V. quidquam offerre quo humanitas tam singularis compensari queat. Omni tamen officiorum et obsequii genere efficere conabor ut si non in indignum, certe non in ingratum collocari videar. Post aliquantulam hic ab itineris labore respirationem, novum a me iter in Angliam suscipiendum est, urgente id negotio quod nisi me præsente confici non potest. Brevissima, uti spero, erit illic commoratio. De collegii statu nihil sese offert de quo Em.V. certiorem fieri necesse sit. Priusquam Roma discederem, memoriale porrexi Em. V. in quo nonnulla continebantur quorum concessio ad res nostras videbatur mihi conducere. Dignata est Em. V. ea commendare D. Baldeschi, qui et rationem eorum se habiturum et per D. Internuncium, Brux. responsurum promisit. Responsum ipsum, ubi ex Anglia rediero, accepturum me confido, præsertim si Em. V., pro solita sua benignitate, dignetur eum denuo de hoc negocio admonere. Quod superest D. Opt. Max. humillime rogo ut nec vota quæ Em. V. pro Britannia nostra sibi concredita, nec ea quæ nos pro Em. V. incolumitate quotidie offerimus irrita esse patiatur.

Nota. — Il existe un ouvrage anonyme ayant pour titre : *Catholicks no idolaters, or a full refutation of doctor Stillingfleets injust charge of idolatry against the church of Rome*, 1672, in-12 de 448 pp. sans l'épître dédicatoire, la préface et l'index, qui ont ensemble quinze feuillets. Ce livre n'est mentionné ni dans le *Manuel du Libraire* de Brunet, ni dans le *Dictionnaire des anonymes* de Barbier; et je ne sache pas que jusqu'à présent le nom de l'auteur ait été révélé. L'épître dédicatoire à la Reine d'Angleterre est bien souscrite des initiales T. D.; mais des initiales ne sont pas un nom.

Le titre et le sujet du livre ayant piqué ma curiosité, je le parcourus avec intérêt; et je fis quelques recherches pour savoir quel écrivain s'était ainsi mesuré avec Edouard Stillingfleet, le célèbre controversiste anglican.

Les bibliographes que je consultai ne m'apprirent rien; et j'allais en rester là, quand mes yeux tombèrent sur le recueil inédit des lettres écrites par Jean Leyburn, président du Collége du Pape à Douai. Entre toutes ces missives dont j'ai fait de longs extraits, il s'en trouve une, adressée sous la date du 27 septembre, à l'internonce à Bruxelles, où Jean Leyburn s'exprime ainsi :

« De rebus catholicorum nihil speciatim. Viget adhuc pax illa et serenitas quæ comitiorum dimissione reddita ipsis fuit. Magnum tamen a ministris nobis bellum indicitur, quorum antesignanus cognomine Stillingfleet, libro nuper edito idololatriam et fanaticismum catholicæ ecclesiæ impingere totis ingenii et malitiæ nervis conatus est; idololatriam quidem propter invocationem sanctorum, adorationem sacrosanctæ hostiæ et venerationem imaginum; fanaticismum vero ob religiosam ordinum institutionem exoticamque, ut ipsi videtur, vivendi rationem. Libri author magni apud nostrates protestantes nominis est, liberque ipse hæretici spiritus ac veneni plenissimus. Catholicæ ecclesiæ defensio adversus hunc librum suscipienda est a Dno *Goddat*, quem minister transfugum et castrorum protestantium desertorem appellat.

« Occasionem huic controversiæ dedit nobilis quædam fœmina hæreticæ communionis, quæ, ut sibi in quibusdam de religione dubiis satisfieret, pugiles hos inter se commisit. »

Reste à savoir maintenant quel était ce Goddat qui, à mon sens, peut être considéré comme l'auteur du livre *Catholicks no idolaters*.

VI.

LOUIS FOULON.

Louis Foulon était auprès de Vander Burch ce que plus tard fut auprès de Fénelon l'abbé des Anges : un collaborateur habile, un confident dévoué, en un mot un secrétaire intime.

Si Vander Burch, moins absorbé par les œuvres charitables qui ont rendu son nom populaire à Cambrai, avait jugé bon d'écrire et de publier, certes il eût trouvé dans Louis Foulon un aide utile et précieux.

Sans doute le secrétaire de Vander Burch n'était point lettré à la manière du secrétaire de Fénelon; mais il l'était autant que le comportait sa position ; car, après avoir rédigé en bon et beau latin toutes les lettres pastorales de l'archevêque, il voulut écrire l'histoire même de Vander Burch qui, avant de mourir, en 1644, l'avait nommé l'un de ses exécuteurs testamentaires. Cette biographie du prélat a pour titre: *Epitome vitæ et virtutum illustrissimi et reverendissimi Domini D. Francisci Vander Burch, archiepiscopi et ducis Cameracensis, etc.* In-4°, Insulis, Nic. de Rache, sub aureo brachio, 1647.

C'est dans l'*Avis au lecteur* qui précède cet ouvrage, que Foulon raconte comme quoi il a vécu auprès de Vander Burch pendant l'espace de quarante ans, d'abord à Malines, puis à Gand, puis enfin à Cambrai. « Jamais, dit-il, je ne me suis éloi-» gné de sa maison depuis le moment où j'y suis entré. D'abord » son simple camérier, j'eus ensuite l'honneur de devenir son » sacristain et son secrétaire; et quand il lutta contre les atteintes » de sa dernière maladie, ce fut moi encore qui lui administrai » le saint Viatique. Je ne le quittai point durant son agonie et je » lui fermai les yeux lorsqu'il eut expiré. Dépositaire de ses plus

» secrètes et saintes pensées, je fus chargé de mettre à exécution » ses volontés suprêmes. »

L'*Epitome* ne dément pas son nom. C'est un mince volume de 82 pages, divisé en deux parties ; la première, consacrée au récit de la vie du prélat, et la seconde à l'exposé de ses mérites et vertus. Suivant l'usage du temps, le livre est précédé d'une pièce de poésie en l'honneur de l'archevêque et de son biographe. Cette *Elégie* est anonyme : l'auteur s'est contenté de se designer comme il suit : *Quidam e provincia Gallo-Belgica Soc. Jesu, in tantillum grati animi sociorum in Mecenatem suum monumentum.*

J'ai autrefois jugé trop sévèrement l'œuvre de Foulon (1). Assurément, on pouvait donner sur Vander Burch beaucoup plus de détails et le célébrer avec plus d'éloquence ; mais le modeste chanoine n'a point voulu point élever un monument littéraire (2). Toute sa prétention se borne à laisser un témoignage de profonde gratitude envers son bienfaiteur, envers le bienfaiteur des pauvres de Cambrai. Or, cette tâche a été convenablement remplie.

Il existe une traduction française de l'*Epitome*, Mons, 1712.

Enfin, M. Eug. Bouly, *Dict. hist. de Cambrai*, 512, reproduit un sommaire de la même vie, avec ses principales circonstances, aussi d'après Louis Foulon.

Je possède un exemplaire dudit *Epitome*, celui-là même que Foulon avait gardé pour sa propre bibliothèque. Le bon chanoine, qui se reprochait peut-être de n'avoir pas assez loué son vénéré patron, voulut consigner, en tête et à la fin de cet exemplaire, un supplément d'éloges. Le feuillet de garde anté-liminaire est rempli par l'œuvre qu'on va lire. C'est encore un acrostiche, mais acrostiche rehaussé de poésie et d'érudition biblique. On voit que l'auteur se promettait d'appeler aussi la peinture à son secours.

---

(1) *Mémoires de la Société d'Emulation de Cambrai*, année 1821, p. 79.

(2) *Exprimendo assequi neque meæ mentis neque veræ est facultatis* Auctor Lectori.

SYMBOLA ET EMBLEMATA *sacra Ill^mo et R^mo D. Francisco Vander Burch: archiep. Cameracen. juxta litteras nominis et cognominis adaptata.*

Secundum nomen tuum sic et laus tua. *Psal. XLVII*, 11.

F Fluvius inundans. *Pictura et Titulus.*
Benedictio illius quasi fluvius inundavit. *Eccles. XXXIX*, 27.
Excussos fluvius campos locupletat inundans;
Præsulis innumeras copia fundit opes.

R Regula recta. *Pict. et Tit.*
Quicumque hanc regulam secuti fuerint, pax super illos. *Gal. VI*, 16.
Regula recta probat, mala corrigit : et tua, Præsul,
Recta docet virtus quærere, prava vetat.

A Altare ardens. *Pict. et Tit.*
Sanctificabitur altare in gloria mea. *Exod. IX*, 43.
Aras unius laudi flammare tonantis
Convenit; hoc uni cor fuit ara Deo.

N Nardus humilis. *Pict. et Tit.*
Nardus mea dedit odorem suum. *Cantic. I*, 11.
Exilis suavem nardus dispergit odorem:
Dux humilis superis terricolisque placet.

C Cithara dulcis. *Pict. et Tit.*
Conticuit dulcedo citharæ. *Isaï, XXIV*, 8.
Cœlestis modulos citharæ Franciscus habebat.
Conticuit; quid nunc quid nisi flere juvet?

I Iter salutis. *Pict. et Tit.*
Illic iter, quo ostendam illi salutare Dei. *Psal. XLIX*, 23.
Si quæris quod iter certum valet esse salutis;
Nunc sectare, probum semper inivit iter.

S Sal terræ. *Pict. et Tit.*
Vos estis sal terræ. *Matth. V*, 13.
Quæ servare cupis, condis sale; te quoque si vis
Ut serves, hujus præsulis acta cole.

C Corona capitis nostri. *Pict. et Tit.*
Cecidit corona capitis nostri. *Thren. V*, 16.
Heu cecidit capitis nostri decus atque corona!
Non cecidit, cujus statque manetque decus.

V Vena vitæ. *Titulus* Fons. *Pictura.*
Vena vitæ, os justi. *Prov. X*, 11.
Dat Spadensis aquas, dat Aquensis vena salubres.
Hæc dedit æternas vena salubris aquas.

S Servus fidelis in cœlo coronatus. *Tit.*
Mitra in nubibus coronata, pede supposito. *Pict.*
Euge serve bone et fidelis, intra in gaudium D^ni tui. *Matth. XXV*, 21
Dignus hic est servus, Domino mandante beari,
Labe procul cujus vitaque mensque fuit.

V Virginitas et virtutis integritas.
Pictura. Lilium erectum in areola. *Epig.* Sine labe nites.
Lilia sunt, Francisce, tuæ virtutis imago,
Quæ micat ut mera nix, et sine labe nitet.

A Alacritas animi.
Pict. Rosa in roseto. *Epig.* Gratior e spinis rosa.
Gratior e spinis surgit rosa; sic tua duris
Lætior in curis frons animusque fuit.

N Nobilitas generis.
Pict. Surculus prope majorem arborem fructibus onustam. *Epigr.* Generoso a stipite cæsus.
Fert patrios fructus generoso stipite cæsus
Surculus; haud virtus degener esse potest.

D Diligentia prompta.
Pict. Aquila volans e cælo. *Epigr.* Divinis volat imperiis.
Divinis volat imperiis, retinetque decorum
Par aquilæ, dum mens impigra sacra facit.

E Excelsitas mentis.
Pict. Palma onerata et non flexa. *Epigr.* Succumbere nescit.
Pondera mille premant palmam; succumbere nescit.
Sic pia mens quovis pondere pressa viget.

R Rectitudo finis et intentionis.
Pict. Flos solis versus ad solem. *Epigr.* Vergit ad auctorem.
Quidquid agit virtutis amans vel mente revolvit,
Vergit ad auctorem mensque manusque Deum.

B Beneficentia inexhausta.
Pict. Fons ex alveo redundans. *Epigr.* Dum fundit abundat.
Fontis eras similis, latices dum fundit, abundat;
Sic tua dum spargit dextera, plura capit.

V Vigilantia accurata.
Pict. Crux archiepiscopalis, cujus summitate appictus oculus. Lupi ab ovili fugientes. *Epigr.* Vigil excubat.
Ite, lupi, Pastor quavis vigil excubat hora;
Ite, necant stygias crux oculusque feras.

R Religio devota.
Pict. Acerra fumans ex thure. *Epigr.* Superos delectat et imos.
Thurea ceu nubes, superas delectat et imos
Quem spirat sacræ relligionis odor.

C Constantia in adversis.
Pict. Intus vel adamas percussus malleo. *Epigr.* Duratur ab ictu
Inflicto mens Francisci duratur ab ictu.
Nulla valet talem lædere plaga virum.

H Humanitas in omnes.
Pict. Sol terræ regiones illuminans. *Epigr.* Omnibus idem.
Emicuit vultus, Præsul, tuus omnibus idem;
Et Phœbo melius, nam sine nube fuit

Le dernier feuillet présente, au recto et au verso, de petites pièces tracées de la même main et animées du même esprit. Citons-les encore comme œuvres inédites de Louis Foulon.

Ad effigiem Francisci VanderBurch, Cameracensis archiepiscopi, etc.

Francisci vultum tibi dat sub imagine { pictor; / sculptor;
Gesta tibi Cameras, Ganda, Malina dabunt.

GALLICÈ.

De François Vander Burch tu vois ici les traits ;
Malines, Gand, Cambray, t'en diront les hauts faits.

Vander Burch tenait lui-même des registres où il inscrivait le journal des actes divers de son administration diocésaine. Les pièces suivantes font allusion à chacun de ces registres :

Coronis ad Librum ordinatorum ab eo.

Ungere qua mystas Franciscus luce parabat,
Deficiens oleo tingitur ipse sacro.
Inde die Triadis Christi sacra pignora sumit,
Ad triademque die posteriore migrat.
Unctus athleta prius, post cœlite pane refectus,
Non nisi felici quivit agone mori.

ALIUD.

Qui tibi tot sanxit sacros hierarcha ministros,
Sanctus apud sanctos sit, Deus alme, tuos.
Ordinibusque sacris qui tot decoravit, adhærens
Ordinibus superis gaudia jugis agat.

Ad Librum consecrationis episcoporum, abbatum et abbatissarum.

Qui tot et abbates, abbatissasque sacrasti,
Tot quoque pontifices, quantus es inde pater.

Ad Librum altarium consecratorum, ecclesiarumque dedicatarum

Dum plures sacrare pius vult Burchius { aras, ædes,
Deficit, et moriens se sacrat ipse Deo.

Ad finem Codicis ipsius actorum.

Concessum satis est sacro, Francisce, labori;
Ut beet emeritum te petit alma quies.
Et sibi te Christus petit, ut tua præmiet acta,
Acta tot acta locis, totque regesta libris.
Ergo dehinc superæ cole sabbata læta quietis,
Et Γραφεως Γραφεως sis memor, oro, tui.
Gestorumque libros fac qui scripsere tuorum,
Sint in olympiacis nomina scripta libris.

Ad Librum pastoralium epistolarum.

Disce, sagax pastor, quæ dat tibi dogmata præsul.
Queis studet ipse, stude: quæ docet ipse, doce.
Quæ probat observa; fuge quæ fugienda suadet.
Teque, gregemque tuum, ceu jubet ipse dola.
Perdius et pernox quæ tradit volve, revolve;
Seu docet atque monet, sic age teque gere.

Ad Libros meritorum et demeritorum pastorum et presbyterorum ipsius qui libri mortis et vitæ.

Et vitæ liber hic et mortis dicitur; ut qui
Mortificet pravos, vivificetque probos.
Amborum tamen est icon mutabilis ut si
Deficiatve bonus, proficiatve malus.
Ne cadat, advigilet qui stat; citiusque resurgat
Qui cecidit; mortis vitet uterque librum.

Ad Librum statutorum in visitationibus ordinatorum

Frugiferos seges hortos communit et armat.
Tutantur sacros ista statuta choros.
Fores atque feras cultis seque arcet ab hortis
A clero noxas sancta statuta fugant.
Vide, vige, cætus sacer, his bene siste statutis;
Ac pia legifero vota precare tuo.

Voici maintenant des chronogrammes à foison. Le chronogramme, dit-on, est d'origine flamande. On n'en connaît pas de plus ancien que celui qui fut dressé en 1064, à la gloire de notre comte Bauduin de Lille, fondateur de quatorze prébendes dans un chapitre du pays : *bIs septeM præbendas BaLdVIne dedIstI.*

Cette pièce se ressent de l'enfance de l'art : le D, lettre numérale qui vaut 500, y est comptée pour rien. Louis Foulon, comme on va le voir, ne commettait pas de telles énormités.

Chronicon electionis ejus in archiepiscopatum Cameracensem, anno 1615, die XIVª junii festo Stæ Trinitatis.

FranCIsCVs fIt arChIepIsCopVs CaMeraCensIs.

Chronica mortis ejus anno 1614, die XXIIIª maii postridie Stæ Trinitatis.

InDefessVs DVX atqVe PontIfeX CrastIna Die TrInItatIs obIIt.

FranCIsCVs arChIepIsCopVs et dVX CaMeraCensIs In terrIs VIVere desIIt.

FranCIsCVs Vander BVrCh antIstes CaMeraCensis postrIdIe TrInItatIs, het! eXTInCVVs est.

FranCIsCVs VanDerbVrCh arChIepIsCopVs heV; VIta DefVnCtVs est.

VIXIt DVX et epIsCopVs optIMVs.

PontIfICVM eXCeLLens FranCIsCVs, gLorIa LVXqVe.

RespLenDet SVperIs LVX Magna, eXtIngVItVr orbI.

HeV! obIIt MagnVs VIrtVte et epIsCopVs et DVX.

Vixit annos 76, menses 9, dies 28, horas 10.

Ce sont là sans doute des jeux d'esprit bien frivoles, pour ne pas dire bien puérils. Et pourtant des hommes graves, éclairés, sensés, ne dédaignaient pas de s'en occuper. Pour eux, ces bagatelles difficiles n'étaient plus des bagatelles, dès qu'elles pouvaient s'appliquer à un personnage respectable. Ainsi il semblait à Louis Foulon que le nom et la pensée de Vander Burch commu-

niquaient au chronogramme quelque chose de leur dignité. Il s'estimait heureux d'avoir consacré de longues heures à l'agencement de ces phrases chiffrées, de ces pensées numérales pour la plus grande gloire du prélat, objet de son culte et de ses pieux regrets.

Disons, avant de clore cette notice, que Foulon, doyen de St.-Géry de Cambrai en 1623, devint chanoine de la métropole le 8 juin 1626, et qu'il mourut le 2 octobre 1657.

Durant la vacance du siége, depuis la mort de Joseph de Bergaigne jusqu'à l'installation de Gaspar Némius son successeur, Foulon qui, en qualité de vicaire-général, coopérait à l'administration du diocèse, tint un journal régulier de tous les actes du vicariat. Nous avons le manuscrit autographe d'une portion de ce journal (août 1648 à novembre 1649).

VII.

FRAGMENTS BIOGRAPHIQUES POUR SERVIR A L'HISTOIRE LITTERAIRE DE LILLE.

La ville de Lille, très-connue, très-renommée par son importance militaire, par les vicissitudes qu'elle a éprouvées, par la richesse de son industrie et par l'étendue de son commerce, ne l'est pas assez, croyons-nous, au point de vue littéraire ou scientifique.

Elle est même, à cet égard, l'objet de certaines préventions qu'il serait temps de détruire ou d'atténuer. On ne se fait pas faute de louer malignement notre capacité mercantile, notre savoir mécaniqe et notre habileté matérielle, afin d'avoir le droit de dire ensuite : « Quant aux choses d'esprit et de science, il » n'en est pas tout à fait ainsi. Cette bonne ville de Lille paraît » n'y pas attacher un grand prix. Sans les dédaigner, elle s'en » occupe très-médiocrement. » En un mot nous lui appliquerions volontiers les deux vers trop connus :

> On y calcule et jamais on n'y lit;
> L'art de Barême est le seul qui fleurit.

Et nous, Lillois, nous laissons dire, bien que pourtant il y ait dans nos annales matière à réponse. Trop peu soucieux du renom intellectuel de nos ancêtres, nous ne recueillons pas, sous ce rapport, assez soigneusement les titres honorables qu'ils ont laissés; nous passons condamnation avec une facilité naïve.

L'histoire littéraire et scientifique de Lille n'a donc pas été écrite; mais à quiconque voudrait l'entreprendre les matériaux ne manqueraient point. Pour la philosophie et les sciences, on aurait tout d'abord Alain de Lille, surnommé non sans motif le *Docteur universel;* Jean Silvius, le docte professeur de médecine en l'Université naissante de Douai, Mathias de Lobel, l'un

des pères de la botanique moderne, qui alla terminer sa carrière à Londres, où le roi Jacques Ier et lord Zouche l'avaient attiré pour lui donner la direction de leurs somptueux jardins, et cette famille des Lestiboudois qui, Dieu merci, n'est pas éteinte, famille chez laquelle l'étude de la nature végétale se transmet comme par droit de succession. Puis, dans les lettres et l'histoire, ne pouvons-nous pas nommer ce Jacmemart Giélée, le plus illustre et l'un des plus anciens parmi les trouvères ? N'avons-nous pas encore une pléïade de poètes latins dont l'un a mérité d'être placé à côté d'Ovide (1)? Après quoi, en fait d'historiens, ne nous est-il pas permis de montrer notre Pierre Oudegherst, qu'on a qualifié, amphatiquement peut-être, la *lumière des lois et de l'histoire*, Floris Vander Haer, historiographe des châtelains, Antoine le Pippre dont il faut louer du moins les *Intentions morales?* Et, à nos portes, dans ces bourgades qui environnent la cité, on se glorifie justement et d'Auger de Bousbecq, grand naturaliste, grand négociateur, de Raphelengh l'illustre typographe, et de Comines le très-illustre chroniqueur.

Oh! cette incomplète nomenclature s'augmenterait de beaucoup, s'il nous était permis d'articuler ici des noms et des labeurs contemporains.

J'ai déjà signalé ailleurs un curieux répertoire manuscrit du siècle dernier, qui contient des notices sur les écrivains lillois, au nombre de 277. Entre ceux-là, beaucoup sont déjà connus et mentionnés, soit dans la *Bibliotheca Belgica* de Foppens, soit dans les *Mémoires* de Paquot, qui n'auraient pas manqué d'y puiser, si ce précieux document avait été mis à leur disposition, ou plutôt, s'il n'était pas postérieur à l'époque où ils ont écrit l'un et l'autre ; ce que nous ignorons.

Personne, jusqu'à présent, n'a su ou n'a dit quel est l'auteur de ce répertoire biographique qui provient de la bibliothèque de Saint-Pierre de Lille.

---

(1) Joannes Vincartius, dont on a fait l'anagramme : *Nasoni arte vicinus.*

Les extraits que je vais en faire concernent des personnages qui ne sont nommés ni dans Paquot, ni dans Foppens, ni dans nos biographies plus modernes. On voit du reste que le compilateur n'a rien écrit de sa propre autorité ; mais qu'il a mis à contribution les écrivains spéciaux les plus accrédités.

Christophorus beys.— (Unde fuerit ignoro) fuit tamen civis Insulensis, ut ipse fatetur in præfatione sui operis ad Senatum Insulensem, typographus professione.

Vertit e latino in gallicum sermonem : Vitam Ægidii Leodiensis. Martyrium, elevationem et translationem S. Alberti. *(Insulis ex sua officina*, 1613, 8°

« L'Origine des princes électeurs, auxquels seuls appartient l'élec-
» tion du roi des Romains, vérifié par les anciens historiographes,
» ensemble les priviléges et autres droits concernant tant l'empereur
» que lesdits électeurs, par Jean-Paul de Windeck, docteur en la S.
» Théologie et professeur à Fribourg, traduit en françois par Chris-
» tophe Beys, dédié à noble, vertueux et très-docte seigneur M.
» Toussainct Desbarbieux, escuyer, seigneur des Pretz, etc., à Lille,
» de l'imprimerie de Christofle Beys, imprimeur et libraire juré, au
» Lis blanc, 1632, 8°»

Christophorus prevost.— (*Edidit gallice*) : « Questionnaire d'a-
» rithmétique contenant les quatre règles, la règle de trois et les
» parties aliquotes, tant par nombres entiers qu'avec les fractions ;
» très utile à la jeunesse, par Christophe Prevost, maître écrivain,
» arpenteur et jaugeur juré de la ville de Lille, chez Balthasart Le
» Francq, imprimeur, 1704.»

Clemens de le marlier — « Tornacensis, ordinis eremitarum S. Augustini conventuum Insulensis, Tornacensis sape, Angiensis et Bassearum prior ac provinciæ Belgicæ diffinitor, obiit Tornaci anno 1616, 9 julii, ætatis 49 ', cum quinos illi monasterio præfuisset. Cum enim esset prior conventus Insulensis, edidit, sive traduxit. « Le quare.

» c'est-à-dire le Pourquoi des héretiques touchant les principaux » points de la religion catholique, résolu par le *Quia*, c'est-à-dire » le parceque des catholiques, composé en latin par le R. P. F. Henri » Lancilotte, docteur en théologie, de l'ordre des ermites de S. Au- » gustin, traduit par F. Clément de le Marlier, religieux du même » ordre, prieur du couvent de Lille. A Tournai, de l'imprimerie d'A- » drien Quinque, 1637, in-8°.»

Concinnavit Catalogum summorum pontificum juxta Annales Baronii, nondum editum.

David de le vigne. — Insulensis, fratrum minorum recollecta, prædicator emeritus et confessarius.

Scripsit Gallice : « Miroir de la bonne mort qui montre par » images de la passion de N. S. Jésus-Christ, tout ce que le malade » doit faire afin de mourir heureusement; » in-folio avec figures.

Ferdinandus de maubus (1). — Nobilis Insulensis, Eques Auratus (creatus circa annum 1635) Toparcha de Schoondorp, etc., cujus avus fuit Hugo de Maubus, quondam magnus prætor Cominiensis; uxorem habuit D. Élisabetham Le Blancq, D^am^ d'Astiches, filiam Alexandri, Equitis aurati, in historia et poesi non parum versatus, fuit unus ex illis, qui plus adjuvarunt D. Florentium Vander Haer pro suo libro *Les Chastelains de Lille*, ut ipse fatetur dicto libro 2° t. 2 f 184. Linguarum externarum satis peritus.

Obiit in hac urbe Insulensi 30^e^ junii a.° 1646. Sepultus in capella B. Annæ in ecclesia collegiata S. Petri dicti oppidi, ubi adhuc hodie visitur lapis sepulchralis marmore albo cum hoc epitaphio :

« Cy gist noble homme Messire Ferdinand de Maubus, chevalier

(1) Cette maison de Maubus était connue déjà au XIV^e^ siècle, témoin l'épilogue sardoise, rapportée par Rosel et Carpentier;

Chy couck un kavaliers noemmet Huon Maubus.
Chil fot braf, proux, sans gorre, tosjors plins de rebus.
Sen arme partat et sen kors chaet jus.
Liens troes chens et diex, Miserere Deus.

» seigneur de Schoondorp, de Dourles, du Sartel, etc. qui trespassa » le 13 juillet 1647. Priez Dieu pour leurs âmes.

» Leurs quartiers sont :

Maubus,	Cabillau,	Le Blancq,	Muissart,
Lenglez,	Dermeer,	Los,	Astiches,
Dumortier,	Vanden Brancq,	Ruffant,	St.-Venant,
Le Lacherie,	Serikers,	Carlin,	de Le Cambe dit Ganthois,

Ob affectum in ordinem F. F. Prædicatorum collegit et vertit partim e latino sermone, partim ex hispanico in gallicum :

« Onze Marguerites du parterre de St Dominique, amassées à l'instance des RR^ds Pères du couvent des Frères Prescheurs à Lille, par Messire Ferdinand de Maubus, chevalier sieur de Schoondorp. A Lille, de l'imprimerie de Pierre de Rache, à la Bible d'Or, 1623. 8°

» La Vie de la B. Marie de Bagy, 8°.

» La généalogie des sieurs de Comines, dans le livre des Intentions morales, etc. Et dans un MSS des villages de la châtellenie de Lille (1).

Franciscus Jacops, Societatis Jesu, natus est Insulis ex parentibus primariis civibus (2) et negociatoribus opulentis, adolescens Societatem Jesu ingreditur. Vir magni et subtilis ingenii, primum philosophiam, deinde theologiam scholasticam professus Duaci anno 1676. Obiit Audomaropoli nondum provecta ætate, alii dicunt Insulis 24 maii 1679.

Scripsit librum, cui titulus :

« P. Francisci Jacops, Societate Jesu, sacræ theologiæ professoris

---

(1) La riche bibliothèque de M. Vander Cruisse, à Lille, renferme un manuscrit in-folio, intitulé : *Histoire chronologique des villages de la chatellenie de Lille, ou Mémoires de Ferdinand de Maubus, seigneur de Schondorp.*. Je possède aussi cette *Histoire chronologique*. Disons enfin que Maubus est le véritable auteur de l'épitaphe de Jérôme du Mortier, insérée dans la *Btblioth. belg.* de Foppens, p. 483.

(2) La famille Jacops ou Jacobs, de Lille, fut anoblie en la personne de Nicolas Jacobs, par lettres du roi Philippe IV, du 29 mai 1652.

» in universitate Duacena : Quæstio theologica ubi et quando neganda » sit aut differenda absolutio pœnitenti , celeberrimorum orbis christiani theologorum authoritate et approbatione firmata. » Coloniæ Agrippinæ apud Wilhelmum Friessen. Sub signo S. Gabrielis archangeli, 1676. 8°

Hac quæstione fecit sibi negocia, nam Illustrissimus D. Guido de Seve de Rochechouart , episcopus Atrebatensis , vidit sua scripta , et ea censuræ notavit ac condemnavit, quod injuste ferens dictus R. Pater conatus ea defendere auctoritate plurimorum doctorum.

Franciscus Mollet. Belga, patria Duacensis, medicinæ licentiatus, Insulas venit ibique matrimonio Michaelis Trezel jungitur, inter viros senatorios aliquoties renunciatur, ejusdemque civitatis medicus juratus, et unus ex illis qui, in confectione Pharmacopeæ Lillensis laborarunt , ad instantiam senatus amplissimi requisiti. Ipse vero medicinæ bonoque publico consulens rescripsit :

« Libellum supplicem ad ampliss. Senatum Insulensem etc. sive » Disserationem medicam contra Pseudo-medicos. » Insalis, typis Ignatii et Nicolaii de Rache, 1636 , 4o.

Aliqui sua scommata jecerunt non satis honeste.

Obiit Insulis scabinus 4a octobris anno 1656 , 36m annum agens sepultus in D. Stephani templo.

Franciscus Simon. Insulensis poeta, florebat circa annum 1556. Fuit capellanus in D. Petri, ut patet ex obituario ejusdem ecclesiæ, cujus obitum celebratur 18 augusti.

Scripsit *Carmen in laudem Francisci Hœmi Insulani de incendio Insulano* , anno 1515. III nonas septembris , una cum *pacis encomio* , quæ habentur impressa in Sylva diversorum carminum ejusdem Hœmi. Insulis apud Guilelmum Hamelin , 1556.

Franciscus Wantié. Insulensis, humanitatis studiis excultus, viris primariis et honestis carus , Insulsis obiit , die.

Vertit e latino in gallicum sermonem, suppresso nomine , « Avis » salutaires de la bienheureuse Vierge Marie à ses dévôts indiscrets.

» Fidèlement traduit du latin en françois à Lille, Nicolas de Rache, » imprimeur du roy et de l'évêque de Tournai, à la Bible d'or, 1674 » avec privilége et approbation. » 8. (1)

Hoc opus in his regionibus satis notum. Religiosi ordinum tam in pulpitis quam cathedris contra hunc librum ubique declamaverunt, ita ut Romæ suppressus fuerit cum illa clausula, *donec* etc. Id est *cedatur tumultus*, ut volebat Ill. D. episcopus Tornacensis (sicut rei eventus declaravit) et *donec corrigatur*, ut volebat R. P. Carolus ab Assumptione de Brias, carmelita discalceatus

Gaspar Godin. Insulensis sacerdos, in D. Piati Tornaci vices pastoris agens ac clericus, poeta non contemnendus, scripsit :

« 1° Hymen royal, ou le mariage de Charles II, roi d'Espagne » et de Marie-Louise de France, par Gaspar Godin, prêtre clerc de » Saint-Piat, imprimé à Tournay en 1681, dédié à monseigneur le » comte de Montbron, contenant 2,830 vers, in-8°, 108 feuillets.

» 2° Le Miroir du pécheur, avec des figures et des vers. Bruxelles, in-8°, 24 feuillets.

» 3° Le Martyr de saint Piat, tragédie françoise, représentée » trois fois dans Tournai, 2,434 vers et 91 feuillets.

» 4° Le Martyr de saint Procope, tragédie en vers françois, re » présentée aussi à Tournai quatre fois, contenant 3,310 vers, in-4°

» 5° Le Martyr de sainte Ursule, tragédie, représentée aux Ursu- » lines et en divers autres lieux, fort souvent audit Tournay, conte- » nant 2,000 vers.

» 6° Le Martyr de saint Nicaise, tragédie en vers françois, con- » nant 4,000 vers, représentée trois fois à Tournay, par le même.

» 7° OEuvres poétiques sur diverses matières saintes, contenant » 16,488 vers, dont une bonne partie a été imprimée, 4°.

---

(1) On sait depuis longtemps que Dom Gerberon est auteur de l'une des trois traductions de l'œuvre intitulée : *Monita salutaria, etc.*; mais jusqu'à présent personne, je crois, n'a signalé François Wantiè comme l'un des autres traducteurs de cet ouvrage qui a fait tant de bruit.

» 8° La Résurrection de N.-S., aussi représentée trois fois a » Tournay, contenant 2,000 vers, représentée.

» 9° La Mort et Sépulture de N.-S., en 1,000 vers, représentée. »

Gaspar le Maistre. Turcuniensis in agro Insulano sacerdos, primæ humaniores litteras in seminario insignis ecclesiæ collegiatæ D. Petr Insulis docuit, dein horista ac confessarius in ecclesia parochiali D. Mauritii ejusdem urbis.

Scripsit, suppresso nomine : « Petit abrégé de l'oraison mentale. Lille, J. C. Gaspar Malthe, 1680, 16. »

Varios versus gallice et latine.

Gaspar de le Tenre. Conventus Recollectorum Insulensis Jubilarius diffinitor die 26 januarii anni 1655. Moniales conventus Cominiensis tertii ordinis S^ti Francisci cesserunt inter manus R. P. Xixti Dallemont, ministri provincialis, præsentibus Gaspare de le Tenre, provinciæ diffinitore, partem sui conventus seu domus debilem, ea conditione ut fratres etiam cederent domum, in qua tunc morabantur, scilicet prope portam rubram et aliam juxta Zenodochium vetularum mulierum, emptam. Anno 1672, die 24 octobris, positus est primus lapis conventus Turconiensis. Noster Gaspar de Le Tenre fuit unus ex deputatis in hac solemnitate a R. P. Bernardo Gallemart, tunc custode custodiæ S. Petri de Alcantara. Obiit Insulis, cujus epitaphium :

« Hic jacet V. admodum Pater Gaspar de le Tenre, qui monialium » confessarii sæpe, guardiani necnon diffinitoris munus functus, vi- » vere desiit, 19ª augusti 1693, ætatis 83, professionis 62. »

Edidit : « Tableau réduit à dix-neuf traits de pinceau qui repré- » sentent le combat et le triomphe de 19 martyrs de Gorcum, la plu- » part frères mineurs, mis à mort à Brile pour la foi catholique, dé » clarez bienheureux par N. S. P. le pape Clément X, tirez du procès » fait pour leur canonisation. »

« Recueil des fondations et couvens de la province de St.-André. » mss. de leur origine, progrès et état, en latin. »

« Les épitaphes du couvent et de l'église de Lille. mss. »

Georgius le Doux. Insulensis S. theologiæ licentiatus, Pastor S. Mauritii in sua patria.

Vulgavit : « Orationem panegyricam in laudem D. Thomæ Aqui- » natis, quam habuit in templo FF. prædicatorum, Insulis, anno 1624, » typis Petri de Rache, in-4°, eodem anno. »

Georgius Torræus. Insulensis medicus.

Scripsit : « De Podagrâ theorico-practicas positiones, medicis me- » dicinæque candidatis pro laurea apollonica consequenda amicæ » ventilationi expositas. Monspelii apud Joannem Pech 1626, in-4°. »

Georgius Wion. Gallo-Flander, patria Duacensis, artium doctor. medicus ac peritus botanicus, Insulis medicinam laudabiliter practicavit : et cum herbarum cognitione delectaretur et catalogum plantarum, quas Petrus Ricart insulensis pharmacopæus celeberrimus sibi proprio usui et satisfactioni struxerat, nec precibus amicorum flecti potuisset, ut typis mandaret, invito ipso Ricart, noster Wion, bono publico consulens ac rei publicæ, typis vulgavit hoc titulo :

« Botanotrophium seu Hortico-medicus Petri Ricarti pharmacopæi » Lillensis celeberrimi. Typis Sim. Le Franc, 1644, in-8°. — Additis » his quæ prope ab Insula nascuntur. »

Gerardus stifendard, Insulensis presbiter, Œdituus ecclesiæ parochialis St.-Mauritii in sua patria per 32 annos. Vir bonus, qui in catechisandis pueris et rudibus in christianæ legis initiis per vicos et plateas, natu et mente rudioribus excolendis, pauperibus visendis, ægris verbo et re allevandis totus consumptus fuit. Et, ut dicit Psaltes regius : *In memoria æterna erit justus; ab auditione mala non timebit.* Obiit Insulis die 11 novembris anni 1693, sacramentis pie susceptis, ætatis 59, sacerdotii 33.

Collegit varia ex variis authoribus ad catechesim pertinentia, et peritis (cum ipse non studuerit) ut ordinem darent, tradidit : et vul-

gavit partim sub nomine suo, partim nomine redactoris, omnia gallico sermone, ut pueris et pauperibus prodesse possint, scilicet :

« Instructionem christianam pro rudibus, pauperibus ac pueris. » Insulis, typis Francisci Fievet, 1688. 12° Huic operi formam et » ordinem dedit P. Simon Mars, minorita, ex-provincialis, sub nomine » tamen nostri Gerardi, ibidem auctam, 1689. 8°.

» Instructionem christianam super præcepta Dei, ecclesiæ ac » Sacramenta etc.» Tornaci, typis Jacobi Coulon, nomine P. Ignatii à P. Petro vulgatam : de quo infra. 8° fol. 171.

Gerardus Wacrenier. Insulensis, religiosus ordinis Eremitarum St.-Augustini in sua patria provinciæ Gallo-Belgicæ diffinitor. Cantum Gregorianum ad meliorem formam redactum propria industria ac summo labore ad ecclesiasticorum levamen ipsemet impressit, sicque præceptum de labore manuum adimplendo vere activam vitam contemplativæ junxit. Obiit Insulis plenus dierum, ætatis scilicet 75°, decimo octavo octobris, anno 1688.

Edidit : « Graduale in-folio. — Lectionarium totius breviarii ro- » mani cum responsoriis, fol. 1681.— Missas votivas separatas, fol. » et alia. »

Gilbertus Prevost, religiosus Societatis Jesu, natione Belga, patria Insulensis, unde vicennis Deo se in Societate mancipavit anno labentis sæculi 15; sexennium rhetoricam et litteras humaniores docuit, ut etiam iis temporibus, quibus animorum remissio ex lege permissa est, ipse cum Deo in templo loqueretur, et ubique propemodum oraret, in cuciculo assiduus, sileutii et laboris amans, religiosæ disciplinæ observantissimus, solius caritatis impulsu prodibat foras; ecclesiasten annis amplius 40 egit, eoque spiritus ardore et virtutis fama dixit ad populum, ut magnum incrementum pietatis ab eo christiani mores acceperint. Montibus Hannoniæ, post 20 annorum curriculum eodem in templo dicentem avidissime cives audieruut et [illegible] vehementer luxerunt. Ibi ex hac vita migravit ad meliorem (ut sperare fas est) die 17ª novembris anno 1668.

Edidit gallice : « Tres amores spirituales venerabilis P. Thomæ » Sanchez, e Societate Jesu. Montibus, typis Joannis Hanart, 1653.
» Hebdomadam sancti amoris. Ibidem secundo excusam.
» Praxim timoris Dei. ibidem. »

Guilbertus Rouzée. Insulensis, patrem habuit Gilbertum toparcham de Berquehem, mathematicus, arithmeticus et astrologus.

Scripsit : « Manum astronomicam e calendario perpetuo », gallice Calendrier perpétuel. » 1641. Typis Tessani Leclercq, 1646, 16.

« Traité du globe sphérique en deux parties. mss.

« Explication pour la connoissance et l'usage de la main astrononomique. Lille, Toussaint-Leclercq, 1646. 16° »

Guido Laurinus. (1) Flander, patria Brugensis, J. C. Dnus de Clinckerlant, Marci Laurini frater germanus, toparchæ Watervliete, vir summo ingenio, moribus suavissimis ac singulari probitate, antiquitatum studiosissimus ac degans poeta. Juvit in veteribus numismatibus digerendis explicandisque Marcum fratrem suum et Hubertum Goltzium, naturæ jura concessit Insulis, sepultus in D. Mauritii templo. Floruit anno 1562.

Justus Lipsius, lib. II, epistola 1. Epistolicarum quæstionum ita de Laurinis fratribus : *Fateri debemus, rugæ vestræ, Belgii nostri sidus sunt, pariter ut olim Græciæ oculus Athenæ, nusquam a multis annis ingeniorum felicior proventus ; nusquam doctrinæ uberior seges, in qua eruditorum luce vos, Laurini fratres, sic eminetis,*

Ut pura nocturno renidet
Luna mari, Gnidiusve Gyges.

---

(1) Bien que Gui Laurin ait un bref article dans Foppens, nous admettons ici celui des *Scriptores Insulenses*, parce qu'il est plus complet et que nous y trouvons matière à une note ou deux. Moins connu que Marc, son frère, il fut, de concert avec lui, le zélé protecteur d'Hubert Goltzius.

Ejus multa extant carmina, ac inter cœtera, in *Julium Cæsarem* Ruberti Goltzii (1).

Dialogus Platonis et Telluris, in thesaurum antiquorum numismatum sub Vespasiano Aug. depositum, et anno 1561, in Aubrocicourtiano Flandriæ (2) pago repertum

Commentationes in Julium Cæsarem, commemoratæ in catalogo officinæ Goltzianæ.

Guillelmus Colson. nobilis Anglus, patria Londinensis, ob fidem catholicam, patriam, parentes et amicos deferens, in Belgium se recepit, Insulas coluit, ibique artes liberales publice professus est. Florebat initio hujus sæculi. Scripsit varia, inter quæ :

« Tractatum de modo supputandi, id est, de aureo numero, festis mobilibus et de quatuor regulis arithmeticæ. » Antuerpiæ, 1860, 8°.

Guillelmus Gifforduus, natione Anglus, nobili equestri familia ortus, sacræ theologiæ doctor Sorbonicus, ecclesiæ collegiatæ D. Petri Insulensis Decanus et Canonicus, (adhuc anno 1603) postea factus monachus inter Benedictinos reformatos, vocatus Gabriel a Sancta Maria in Francia. Anno 1608. Rector Universatis Remensis, demum a Ludovico XIII. Galliarum rege, ob præclaras virtutes et singularem eruditionem unice adamatus, Remensis archiepiscopus ac primus par Franciæ Anno 1627, renuntiatus fuit. Ubi magnum apud oves sui desiderium reliquit moriens, nec absque sanctitatis opinione. Turbelin, 18.

Anno 1600, 10 julii posuit tertium lapidem in ecclesia parochiali S. Stephani Insulis, pro fundationibus augmentationis ejusdem eccle-

---

(1) Les notions les plus complètes sur H. Goltzius se trouvent dans la Notice consacrée à cet antiquaire par M. Félix Van Hulst, *Revue de Liége*, janvier 1846.

(2) Le village d'Auberchicourt n'était point de Flandre, comme on le le dit ici, mais bien de Hainaut, châtellenie de Bouchain; il appartient aujourd'hui au canton-est de Douai.

siæ, cum primum R. D. Vincentius Zelandre, præpositus collegiatæ S. Petri, et secundum quidam religiosus nomine R. D. Petri Carpentier, abbatis Laudensis posuisseut.

Anno 1624 dedit partem reliquiarum S. Calixti in eadem collegiata D. Petri Insulis. — Hoc symbolo utebatur *salus et perditio*. Habuit orationem funebrem in exequiis D. Maximiliani Manare, præpositi in eadem collegiata Insulensi defuncti 3° januarii anno 1597, quam vulgavit Duaci, typis Joannis Bogardi, 1598. (1)

Guilelmus a S. Joseph vel a S. Stephano, alias Lefebvre, Insulensis, fratrum Carmelitarum discalceatorum. Edidit librum de antiqui tate ordinis contra Papebrochium (2). Duaci, typis viduæ Baltasaris Bellerii, 1687.

Guillelmus Pincquet, mercator Insulensis, edidit gallice :

« Méthode facile pour tous marchans vendant par aulnes et par » poids, où ils trouveront leurs sommes faites, tant en florins qu'en » livres de gros, le tout mis en françois et en flamen pour la com- » modité du public. »

Lille, J. C. Malte, 1696, 4°.

Jacobus Artus, Nobilis Insulensis, scutifer, toparcha de Walgourdin.

Collegit varia ex archivis domus civicæ ac gubernantiæ Insulensis, ac antiquis monumentis, scilicet de nominibus, cognominibus, codi-

---

(1) On s'étonne que Guillaume Gifford soit omis dans tous les dictionnaires biographiques. Il méritait bien une mention particulière et comme évêque et comme écrivain. Bornons-nous à rappeler ici ses titres littéraires ; on lui doit : *De prædestinatione et auctoritate sacræ scripturæ*, Saint-Malo, 1614 ; *Conciones adventuales*, 1625. C'est lui qui mit la dernière main à l'ouvrage fameux de Guill. Regnaut : *Calvino-Turcismus*, auquel G. Bishop répondit, en 1604, par son pamphlet *De turco-papismo*.

(2) Cet ouvrage n'est pas mentionné dans la *Bibliographie douaisienne*.

cibus, officiis et quæ ad viros ac familias nobiles spectant civitatis Insulanæ, etc., in-folio, mss. Etsi codex hinc inde sit mutilatus cum multis prodesse possit, hic annotatur, et est in bibliotheca Desbarbieux.

Item : « Les Mémoires dressés par le Sr de Wayembourg, de ce » qui s'est passé en la ville de Lille et aux environs, depuis la re- » quête présentée à la duchesse de Parme, etc., par aucuns seigneurs » et plusieurs gentilshommes en l'an 1565 avant Pasques, etc., co- » piées par ledit Sr de Walgourdin. » Entre les mains de M. Petipas du Bruille, in-fol, mss.

Jacobus Desbarbieux. Insulensis, nepos D. Tossani Desbarbieux (1), equitis aurati, toparchæ des Pretz, Salome, etc. canonicus regularis ordinis S. Augustini apud Henin-Liétard in Artesia.

Ad Icones vitam B. Mariæ Virginis, Jesu Christi et passionem ejusdem D.Nostri repræsentantes, sculptas ab Adriano Collard. Adjecit orationes gallice. Hoc opus scripsit aº 1601, in gratiam domicellæ Mariæ l'Hermitte, uxoris dicti D Desbarbieux, 8; mss. extant in Bibliotheca D. Desbarbieux apud PP. Societatis Jesu. Insulis. *Gallice.*

Jacobus Jocquetius. Leodiensis, patria Dionantinus, sacerdos, in seminario ecclesiæ collegiatæ D Petri Insulis, humaniorum litterarum professor. Obiit 7 februarii 1633. Poeta pius et doctus scripsit :

« Poematum Libros IV, Tornaci, typis Adriani Quinque, sub signo SS. Petri et Pauli. 1633, in-8º. »

Jacobus Liebart Insulensis, in medicina licentiatus et lingua græca peritus. Decessit Cortraci 5 a octobris anni 1694.

Vertit e græco Aristophanem.

---

(1) Toussaint Desbarbieux, seigneur des Prets et de Salomé, fut créé chevalier par lettres du roi Philippe IV, en date du 11 février 1630.

(*La suite au prochain volume.*)

SUR LES OXYDES DE FER ET DE MANGANÈSE

ET CERTAINS SULFATES

CONSIDÉRÉS COMME MOYENS DE TRANSPORT DE L'OXYGÈNE DE L'AIR SUR LES MATIÈRES COMBUSTIBLES.

Par M. Frèd. KUHLMANN, Membre résidant.

PREMIÈRE PARTIE.

Dans l'étude des phénomènes qui s'accomplissent dans les couches superficielles du globe, il ne faut négliger aucune source d'action ; car, si faible qu'elle puisse être, lorsqu'elle est aidée par la succession des siècles, elle peut amener dans la constitution du globe les plus importantes modifications.

Les sources d'action qu'il est surtout important d'approfondir sont celles où l'agent principal intervient, non par ses principes constitutifs, mais seulement comme une sorte de navette, pour transporter certains corps et les placer dans des conditions favorables à leur combinaison avec d'autres.

Lorsque, dans nos fabriques, nous faisons intervenir le deutoxyde d'azote pour transporter l'oxygène de l'air sur l'acide sulfureux et faire passer ce dernier à un état d'oxydation plus avancé, ou lorsque nous employons l'acide acétique comme intermédiaire pour fixer sur le plomb l'oxygène et l'acide carbonique de l'air, nous faisons usage d'un de ces leviers qui, dans la nature, donne lieu spontanément aux phénomènes les plus variés.

Depuis de longues années, j'ai porté mon attention sur ces actions successives et lentes, et j'ai mis en relief toute leur importance dans divers Mémoires qui figurent dans le Recueil des travaux de la Société.

Ainsi j'ai appelé l'attention des chimistes sur le rôle que joue l'oxygène dans les phénomènes de coloration des végétaux et dans leur décoloration par l'acide sulfureux et par la fermentation putride.

J'ai examiné la propriété de certains corps pouvant servir de réservoir d'oxygène pour le transporter sur les corps oxydables, ajoutant quelques faits aux importantes observations de M. Schœnbein.

Mes recherches sur les efflorescences des murailles m'ont conduit à faire une étude approfondie de la nitrification, où les transformations lentes et successives jouent un si grand rôle.

Cette étude, qui comprend l'action de l'éponge de platine sur divers mélanges gazeux, m'a conduit dès 1846 à constater qu'il existe une relation intime entre la nitrification et la fertilisation des terres.

J'ai expliqué dès lors comment l'ammoniaque, produit immédiat de la décomposition des matières animales, passait, sous l'influence de l'eau aérée et des corps poreux, à l'état d'acide nitrique ou de nitrate d'ammoniaque, et comment, dans les parties inférieures du sol, l'acide nitrique formé, désoxygéné par la fermentation putride, était ramené à l'état d'ammoniaque.

J'ai expliqué encore comment l'ammoniaque intervient, sans décomposition, pour transporter l'acide nitrique sur la chaux et la magnésie, lorsque les carbonates de ces bases font partie constituante des terres arables, de même que le carbonate d'ammoniaque intervient pour déplacer la silice des silicates alcalins, en donnant naissance aux pétrifications siliceuses.

Enfin, dans l'ordre des applications industrielles, j'ai expliqué comment une quantité limitée de carbonate de potasse ou de soude pouvait servir à précipiter indéfiniment du carbonate de chaux à l'état pulvérulent, de l'eau crayeuse qui sert à alimenter les chau-

dières à vapeur, en empêchant les incrustations si nuisibles à la conservation de ces chaudières.

Une circonstance particulière a ramené dans ces derniers temps mon attention sur ces phénomènes lents et successifs où interviennent des agents de transport.

Altération du bois de bordage des navires.

En parcourant les chantiers de construction de Dunkerque, j'ai eu l'occasion d'examiner les débris d'un navire en démolition, et j'ai constaté avec un vif intérêt une altération profonde des planches de bordage sur tous les points où le bois avait été traversé par des clous ou des chevilles de fer.

A quelques centimètres de distance de ces points, le bois était à demi charbonné par une sorte d'érémacausie ; les parties ainsi brûlées se détachaient sous un faible effort, la fibre du bois ayant perdu toute son élasticité.

Rien de pareil ne s'était produit là où le bois avait été fixé au moyen de chevilles en cuivre ou en bois.

J'ai appris depuis de M. de Fréminville, l'habile professeur de construction navale à l'Ecole impériale de la marine, que ce phénomène était général ; qu'il était une cause avérée de la prompte destruction de la coque des navires en bois, et qu'à ce titre il méritait d'être l'objet d'une étude approfondie.

L'explication, qui tout d'abord se présenta à mon esprit, consistait à admettre que le fer, sous l'influence continue de l'eau de mer et de l'air, se rouille rapidement et que l'oxyde formé, en contact avec le bois, subit une action contraire et passe, sous cette influence désoxydante, de l'état de sesquioxyde à l'état de protoxyde.

Le protoxyde reprend à l'air de l'oxygène, le transporte de nouveau sur le bois en lui faisant subir d'une manière continue les altérations dont j'ai parlé.

Ainsi le fer jouerait à l'égard du bois et, et par suite, des matières

combustibles en général, le rôle du deutoxyde d'azote dans la fabrication de l'acide sulfurique, celui du vinaigre dans la fabrication de la céruse, celui que j'ai attribué au carbonate de soude dans le service des chaudières à vapeur, au carbonate d'ammoniaque dans les pétrifications siliceuces. Le sesquioxyde de fer subirait des modifications analogues à celles que subit, dans les terres arables, l'acide nitrique qui, sous l'influence de la putréfaction des matières organiques, passe à l'état d'ammoniaque pour se régénérer ensuite aux dépens de l'oxygène de l'air ou des corps oxygénants.

Il est d'ailleurs facile de se convaincre que c'est dans les propriétés du fer qu'il faut chercher la cause de l'altération du bois; car cette altération a lieu sur tous les points où se présente l'oxyde; elle s'étend parallèlement aux fibres du bois aussi loin que le fer a pu, par quelque dissolvant, être transporté dans son épaisseur.

Si l'altération du bois se bornait au bois de chêne, on aurait à se demander si le tanin n'a pas pu exercer une certaine influence dans la réaction ; mais les mêmes phénomènes se présentent pour le bois de sapin. C'est donc dans l'oxyde de fer seul, quelle que soit la cause de son développement, qu'il faut chercher la clef des altérations observées.

J'ai constaté d'ailleurs que l'oxyde de fer engagé dans le bois n'est pas au même degré d'oxydation dans toute la masse. Il est à l'état de sesquioxyde en plus grande partie dans les couches superficielles du bois que dans le centre, où la présence du protoxyde a été facilement constatée par le ferrocyanide de potassium.

L'explication précédente suppose que le sesquioxyde de fer peut être réduit partiellement par le seul contact de matières organiques non encore arrivées à leur décomposition putride : voici à ce sujet le résultat de quelques expériences confirmatives.

I. Le sesquioxyde de fer hydraté agité à froid avec des dissolutions diversement colorées, en opère la décoloration d'une manière très-énergique par la formation de laques. Ces laques le plus souvent con-

tiennent du fer au minimum d'oxydation, la réduction partielle du sesquioxyde ayant lieu par oxydation de la matière colorante (1).

Les couleurs sur lesquelles l'action du sesquioxyde de fer a été le plus énergique sont celles du bois de campêche, du bois de Brésil, de la cochenille, du bois d'acajou.

La désoxydation a été presque nulle par l'indigo et le tournesol.

Ces résultats pouvant s'expliquer par la grande affinité qu'ont pour l'oxygène certaines matières colorantes dans l'état où elles se rencontrent dans les plantes, j'eus recours pour d'autres essais à des matières organiques placées, par leur composition et leurs propriétés, dans des conditions plus rapprochées du ligneux.

II. Des dissolutions de sucre de canne, de glucose, de gomme, ont été soumises à l'ébullition en présence de l'hydrate de sesquioxyde de fer.

La réduction a été des plus énergiques par le glucose, moindre par le sucre de canne et faible par la gomme. Avec le glucose, la réaction est déjà sensible à froid.

III. J'ai essayé enfin l'action de l'essence d'amandes amères sur de l'hydrate de sesquioxyde de fer séché à 100 degrés. La réaction a eu lieu dans un tube de verre fermé à la lampe, lequel a été maintenu à la température de 100 degrés pendant dix heures.

Dans cette expérience, il s'est produit une grande quantité de benzoate de protoxyde de fer. Une partie de l'oxyde non combiné était à l'état de protoxyde.

---

(1) Voici, à l'égard de la formation des laques colorées, l'opinion de M. Chevreul :

« On admet généralement que le protoxyde de fer ne forme avec les matières colorantes organiques des combinaisons colorées employées en teinture qu'autant qu'il passe à l'état de protoxyde. Aussi dit-on que la base du sulfate de protoxyde de fer a besoin de prendre de l'oxygène à l'atmosphère pour constituer la matière colorée qui s'applique sur les étoffes dans la teinture en noir, cependant cette proposition n'est pas démontrée; car il ne serait pas impossible que l'oxygène se portât sur la matière organique elle-même au lieu de suroxyder le fer. *Leçons de chimie appliquée à la teinture;* 14e leçon. »

Ajoutons que des phénomenes de destruction de la matiere organique au contact de l'oxyde de fer, se produisent tous les jours sous nos yeux. Il n'est personne qui n'ait été à même de constater qu'après un ou deux lessivages des tissus de lin ou de coton, les taches d'encre sont remplacées par des trous. Les impressions en rouille présentent les mêmes inconvénients, et trop souvent les étoffes teintes en noir prennent une teinte brune; et comme elles perdent de leur solidité, on les soupçonne d'avoir été *brûlées en teinture*, pour me servir de l'expression consacrée.

J'ajouterai encore les faits suivants observés dans une longue pratique de blanchiment par un de mes élèves, M. Dietz.

I. Lorsque les parois intérieures des cuves de lessivage en tôle, par la séparation des incrustations calcaires qui les recouvrent habituellement, sont mises à nu, et que sur quelque point le fer se trouve en contact immédiat avec les tissus, ces derniers, dans les parties supérieures où l'air a un facile accès, se couvrent de rouille, et, dans toutes les parties tachées, leur altération devient inévitable (1).

II. Lorsque dans les tissus communs fabriqués avec des déchets de coton il se trouve des paillettes de fer provenant des cardes ou autres appareils mécaniques, ce fer se rouille pendant les opérations du blanchiment, et en quatre ou cinq jours l'étoffe est trouée sur les points où la rouille a été déposée.

---

(1) M Edouard Schwartz, l'un des plus habiles industriels de l'Alsace, qui s'est livré à l'étude des causes qui donnent lieu aux altérations en question, prétend que, dans la teinture, les protoxydes de fer et de manganèse, qu'on dépose sur les tissus et qu'on oxyde en vue d'obtenir le sesquioxyde de fer et le bioxyde de manganèse, qui sont de véritables matières colorantes, déterminent souvent l'oxydation du tissu lui-même sur lequel ils sont appliqués; et il établit cette proposition: *qu'une substance en s'oxydant détermine aussi l'oxydation du corps en présence duquel elle se trouve, alors même qu'à l'état d'isolement ce dernier n'est pas oxydable.*

Je pense que les considérations dans lesquelles je suis entré ne laisseront plus de doute sur la cause à laquelle l'altération des tissus doit être attribuée.

A l'oxydation *par entrainement* que suppose M. Schwartz, je substitue une succession de réactions qui n'a de limites que la destruction de la matière combustible. (Persoz, *Traité de l'impression des tissus*, vol. I, p. 311).

Il me paraît évident que cette action si énergique du sesquioxyde de fer n'est pas étrangère aux causes qui déterminent les inflammations spontanées si fréquentes dans les déchets de coton ou de laine. Si l'oxydation des huiles qui imprégnent souvent ces matières est une circonstance favorable à ces inflammations, la place où l'oxyde de fer a été déposé est probablement le point de départ de l'incendie.

Les résultats de mes expériences et tous ces faits journellement observés et bien connus des teinturiers et des blanchisseurs paraissent concluants pour faire admettre par les chimistes que le sesquioxyde de fer peut servir à transporter d'une manière continue l'oxygène de l'air sur les matières organiques et en hâte la destruction. Cet oxyde fait en quelque sorte fonction de réservoir d'oxygène se remplissant aux dépens de l'air au fur et à mesure qu'il se vide au profit de la combustion des corps combustibles.

En ce qui concerne l'altération du bois de bordage des navires, aujourd'hui que les causes de cette altération sont mises en évidence, il suffira sans doute pour l'éviter d'étamer ou de zinguer les clous et chevilles en fer ou de les remplacer par des clous ou des chevilles en cuivre.

J'aborderai dans la seconde partie de ce travail les considérations agronomiques et géologiques qui s'y rattachent.

DEUXIÈME PARTIE.

Production d'acide nitrique.

Dans la première partie de ce travail, j'ai voulu appuyer de preuves expérimentales, au point de vue théorique, la proposition dans laquelle j'admets que le sesquioxyde de fer, en contact avec les matières organiques, agit comme oxydant, tandis que ces dernières jouent le rôle de réducteurs. De cette démonstration découlait un fait d'une grande importance pour la physiologie végétale en même temps que la confirmation de quelques points relatifs à mes observations déjà

anciennes sur l'intervention de certains oxydes métalliques dans la formation nitrière.

En 1846, dans un Mémoire sur la *relation entre la nitrification et la fertilisation des terres*, après avoir parlé de la formation de l'ammoniaqne, je disais (1) : « J'ai une profonde conviction que la fertilité du sol dépend aussi de la réaction inverse à celle qui transforme les nitrates en sels ammoniacaux ; je veux dire de la transformation de ces mêmes sels ammoniacaux en nitrates, transformation qui a lieu dans les parties superficielles des terrains d'une composition chimique et dans des conditions d'humidité et de température convenables.

» Il y a donc, dans mon opinion, à envisager deux actions distinctes, l'une superficielle qui, sous l'influence de l'oxygène de l'air, tend à fixer l'élément fertilisant par la nitrification, l'autre résulte de la réaction que subissent les nitrates à une certaine profondeur dans le sol par la puissance de désoxygénation de la fermentation putride. »

A l'appui de l'intervention des oxydes métalliques facilement réductibles dans la formation de l'acide nitrique, j'ai rappelé dans le même travail de nombreux résultats d'expériences publiés dès 1838 et dont le résumé se trouve dans le *Compte rendu* de la séance de l'Académie des Sciences du 20 novembre 1846.

On y lit :

« En étudiant la transformation du gaz ammoniac en acide nitrique par son contact, à une température élevée, avec le peroxyde de manganèse, j'ai reconnu qu'on peut trouver dans cet oxyde un agent précieux pour transporter *indéfiniment* l'oxygène de l'air sur l'ammoniaque. $Mn\,O^2$ par une première oxydation de l'ammoniaque passe à l'état de $Mn\,O$ que le contact de l'air transforme aussitôt en $Mn^3\,O^4$, lequel est susceptible de servir encore à l'oxydation de l'ammoniaque.

» En chauffant un mélange de bioxyde de manganèse ou de bioxyde

(1) Expériences chimiques et agronomiques, p. 103, in-8° (V. Masson, Paris).

de plomb, ou enfin de minium et d'acide sulfurique faible en présence du sulfate d'ammoniaque, l'ammoniaque du sulfate est transformée en acide nitrique qui distille. »

Abordant, à cette occasion, d'autres moyens d'oxydation, j'ajoute : « Lorsqu'on chauffe dans une cornue un mélange de bichromate de potasse, d'acide sulfurique et de sulfate d'ammoniaque, il distille une grande quantité d'acide nitrique. »

Ces derniers résultats ont lieu en remplaçant le sulfate d'ammoniaque par toute autre matière azotée, albumine, gélatine, etc., pourvu qu'il y ait assez de bioxyde de manganèse ou d'acide chromique pour brûler non-seulement l'hydrogène et le carbone, mais encore pour oxyder l'azote.

D'un autre côté, j'ai constaté dans mes recherches de 1838 « que lorsqu'on conserve à une douce chaleur du protoxyde hydraté de fer ou d'étain en contact avec une dissolution faible de nitrate de potasse, il se forme une quantité notable d'ammoniaque aux dépens de l'azote de l'acide nitrique. »

Si l'on considère le rôle que joue dans ce dernier cas le protoxyde de fer, rôle en tout analogue à celui qu'il joue dans la décoloration de l'indigo des cuves bleues de nos teinturiers, et celui qu'il convient d'attribuer à ce même oxyde au maximum d'oxydation lorsqu'il détruit la couleur de l'indigo par oxydation, on sera frappé de l'analogie des faits observés d'ancienne date avec ceux signalés précédemment.

Lorsqu'on soumet à une température de 150 degrés une dissolution bleue d'indigo à l'action du sesquioxyde de fer hydraté, la destruction de la couleur par cet oxyde est presque immédiate et aussi complète qu'elle l'est par le chlore. Je suis arrivé au même résultat avec un grand nombre de matières colorantes, ce qui doit faire considérer le sesquioxyde de fer comme un de nos agents de décoloration les plus énergiques.

Lorsque, indépendamment des faits consignés dans la première partie de ce travail et des résultats que je viens de rappeler, on envisage qu'il suffit de chauffer un mélange d'ammoniaque et d'air pour

déterminer la formation de l'acide nitrique, et qu'il suffit de laisser des matières animales se pourrir au contact de l'air pour y voir se développer du nitrate d'ammoniaque, ainsi que je l'ai indiqué dans mon premier Mémoire sur la nitrification, publié en décembre 1838; enfin, lorsqu'au dire de M. Collard de Martigny, de l'acide nitrique se forme par le seul contact de l'air avec un mélange de chaux hydratée et d'un sel ammoniacal, peut-il rester le moindre doute sur le concours du sesquioxyde de fer pour transformer en acide nitrique l'azote des matières animales qui font partie des engrais? L'action, quoique moins énergique, n'est-elle pas aussi certaine que la transformation du carbone en acide carbonique?

M. Liebig a constaté que le peroxyde de fer chauffé à une haute température peut transformer l'ammoniaque en acide nitrique (*Gmelin's Handbuch der Chimie*, t. VI, p. 817, 5e édit.). J'ai été à même de reconnaître que cette transformation ne se faisait pas avec la même facilité que lorsqu'on fait intervenir le bioxyde de manganèse.

» Jusqu'ici on a généralement considéré l'oxyde de fer comme n'exerçant d'autre influence sur la fertilisation des terres que celle de les rendre plus aptes à absorber les rayons solaires ou à condenser l'ammoniaque de l'air ou des engrais; on a admis aussi qu'au moment de l'oxydation du fer, il pouvait se produire de l'ammoniaque aux dépens de l'eau et de l'air.

Si des expériences pratiques viennent confirmer les conclusions théoriques que je crois pouvoir tirer de mes expériences, si l'efficacité des oxydes de fer et de manganèse vient à être mise hors de toute contestation, l'industrie des produits chimiques pourrait offrir sans grands frais à l'agriculture ces oxydes à l'état d'hydrates, et par conséquent dans des conditions où, après une exposition suffisante à l'air, leur action serait des plus énergiques (1). En effet, les résidus de la fabrication du chlore qui sont le plus souvent, malgré les appli-

(1) Il en serait de même des oxydes de fer et de manganèse qui seraient utilisés comme agents décolorants ou désinfectants.

cations diverses dont ils ont été l'objet, des sujets d'embarras dans nos fabriques, peuvent être décomposés par la chaux, et les oxydes après leur exposition à l'air pourraient être livrés aux cultivateurs à l'état d'une pâte sèche facile à répandre sur les terres ou à mêler aux engrais. Mais, hâtons-nous de le dire, une longue expérience peut seule prononcer d'une manière définitive sur l'application nouvelle. En agriculture surtout les innovations ne doivent être proposées qu'avec la plus grande circonspection.

Production d'acide carbonique.

J'ai mis hors de doute l'action des oxydes de fer et de manganèse sur le carbone des matières organiques. Si avant mes expériences cette action n'a pas encore fixé l'attention des chimistes, lorsque ces matières sont dans leur état naturel, il n'en est pas de même lorsqu'elles sont à l'état de putréfaction.

La première observation qui ait été publiée sur ce dernier point est de M. Kindler, et se trouve consignée dans les *Annales de Physique et de Chimie de Poggendorff*, vol, XXXVII, page 203.

M. Kindler a remarqué que les racines d'arbres pourries, et qui se trouvaient engagées dans un sable ferrugineux, avaient graduellement enlevé le fer de ce sable, de sorte que celui-ci, au bout de quelque temps, était devenu incolore à une distance de 2 a 3 centimètres de la racine. Dans son travail, cet auteur pense qu'il s'est formé un acide organique qui a réduit le fer et l'a dissous à l'état de protoxyde. Puis ce sel soluble se trouvant dans son parcours sous l'influence de l'air, se transforme en sel basique et insoluble qui se précipite et qui s'accumule sur le sol des marais et des prairies où l'eau séjourne (1).

(1) Le phénomène s'expliquerait tout aussi facilement en admettant la transformation du sesquioxyde de fer en carbonate de protoxyde dissous par un excès d'acide carbonique. (F. K.)

En 1846, M. Daubrée, doyen de la Faculté des Sciences de Strasbourg, ayant observé les mêmes phénomènes dans la plaine du Rhin, et se fondant sur cette désoxydation et réoxydation du fer, s'en est servi pour expliquer la formation du minerai de fer des marais et des lacs (1).

Ce savant géologue, pour fixer le rôle que joue l'oxyde de fer dans ces circonstances, s'exprime ainsi : « Les eaux qui découlent de la surface du sol, le long des racines en voie de décomposition, se chargent dans leur trajet d'un acide capable de dissoudre l'oxyde de fer »

M. Berzelius, dans l'analyse qu'il a faite de l'eau minérale de Porla, avait découvert les acides crénique et apocrénique. Ce fait acquis à la science, M. Daubrée estime « qu'il est probable que dans ces divers cas le fer se trouve combiné en partie à ces mêmes acides et tenu en dissolution par l'acide carbonique. »

M. Berzelius avait constaté d'ailleurs que le crénate de protoxyde de fer passait, au contact de l'air, à l'état de sous-crénate de sesquioxyde de fer avec dégagement d'acide carbonique.

Enfin, en 1856, M. Hervé Mangon, dans un intéressant travail sur le drainage (2), attribue l'obstruction fréquente des drains par des dépôts ferrugineux à une cause analogue à celle assignée par M. Daubrée à la formation du minerai de fer des marais.

En résumé, mes recherches sur l'altération du bois des navires en contact avec le fer, les résultats de mes nombreuses expériences, tendant à appuyer mon opinion sur la cause de cette altération, sans même qu'il soit nécessaire de faire intervenir la fermentation putride, enfin les observations de MM. Kindler, Daubrée et Mangon sur la désoxydation du sesquioxyde de fer par la putréfaction des matières organiques, mettent hors de doute l'action de cet oxyde pour hâter la combustion du carbone des engrais en fournissant ainsi aux plantes l'acide carbonique qui leur est nécessaire.

---

(1) *Annales des Mines*, 4e série, t. X.

(2) *Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, 25 août 1856

Il est inutile d'ajouter que cet oxyde est sans action sur les terrains où il ne se trouve pas en présence des matières organiques, tandis que son emploi promet d'excellents résultats dans les terres récemment défrichées et chargées de beaucoup de débris de végétaux

On ne saurait contester que l'oxyde de manganèse ne joue un rôle analogue. Dans maintes circonstances nous trouvons cet oxyde isolé et dans des conditions d'hydratation où il peut servir de moyen de transport de l'oxygène sur les matières organiques (1).

J'ai réuni dans ce travail tout ce que j'ai pu trouver de documents étrangers à mes propres observations, et j'ai l'espoir qu'en présence des faits que j'ai constatés et des opinions des auteurs qui, avant moi, se sont occupés des questions soulevées, l'influence des oxydes de fer et de manganèse occupera une place plus importante dans les études de nos physiologistes et de nos géologues, et qu'elle fixera plus particulièrement l'attention de nos agronomes.

Au point de vue philosophique on reconnaîtra, j'espère, que ces agents concourent puissamment à la destruction de la matière organisée et à sa transformation en aliments appropriés au développement d'une organisation nouvelle, ce cercle éternel où se meut la matière.

Je me réserve de compléter les considérations précédentes par l'exposé du rôle que jouent dans l'agriculture certains sulfates, et en particulier ceux de chaux et de fer. Les belles recherches géologiques de M. Ebelmen ont d'avance mis cette question hors de doute, en ce qui concerne le sulfate de fer ; je n'aurai pas de peine à démontrer que le plâtre agit d'une manière analogue. On sait la facilité avec laquelle ces sels se décomposent au contact des corps en putréfaction pour reprendre ensuite à l'air l'oxygène perdu. Ils peuvent donc au même

---

(1) Des sulfates beaucoup plus stables que le plâtre ne résistent cependant pas à l'action désoxydante des matières organiques. J'ai été souvent à même de constater que le sulfate artificiel de baryte en pâte, par le seul contact du bois des tonneaux qui servent à le renfermer, se réduit partiellement et contracte une odeur d'acide sulfhydrique. (C. R. 1859, 2.e semestre, T. XLIX, N.° 25.)

titre que les oxydes de fer et de manganèse hâter la combustion des matières organiques dans les terres arables, et en augmenter la fertilité.

TROISIÈME PARTIE.

Les deux premières parties de ce travail ont été principalement consacrées à étudier l'action des oxydes métalliques sur les corps combustibles, et l'influence de cette action sur la fertilisation du sol, en bornant ces appréciations à l'action de ces oxydes sur les principes constitutifs des matières organiques. Sans sortir de ce cadre, je vais examiner l'influence du sulfate de chaux et du sulfate de fer dans l'agriculture.

Du sulfate de chaux considéré comme agent d'oxydation.

M. Chevreul, dans ses études sur l'hygiène des villes populeuses, a fait connaître avec quelle facilité le sulfate de chaux des eaux séléniteuses était converti en sulfure de calcium sous l'influence désoxydante de la putréfaction des matières organiques (1) D'un autre côté, lorsqu'on envisage avec quelle facilité le sulfure de calcium passe de nouveau à l'état de sulfate de chaux, au contact de l'air, l'on n'aura pas de peine à admettre que le plâtre peut concourir de même que les oxydes de fer et de manganèse à hâter la décomposition des matières organiques dans les terres arables.

Je suis d'autant plus convaincu qu'il en est ainsi, que dans l'enquête publique provoquée par le Gouvernement sur l'efficacité du plâtre dans l'agriculture, on a été unanime pour constater que cette efficacité n'a lieu qu'à la condition de la présence de matières organiques dans les terres ; que récemment encore un agriculteur de la Haute-Marne, M. Disieux, par des expériences directes a constaté

(1) Voir la note page 157.

l'action très-efficace du plâtre mêlé au fumier dans la culture des céréales, lorsque jusqu'ici l'utilité du plâtrage des terres dans cette culture était contestée.

Il ne s'en suit pas toutefois que le plâtre n'intervient pas, ainsi que l'a indiqué M. Liébig, comme moyen de fixation de l'ammoniaque, et qu'il n'y ait plus de difficulté d'expliquer pourquoi le plâtre agit plus efficacement sur certaines récoltes, telles que celles du trèfle, de la luzerne ou du sainfoin, que sur celles des plantes sarclées, des céréales, etc.; mais de ce qu'une explication rencontre quelques objections, il ne faut pas la rejeter à priori, lorsque d'ailleurs elle est d'une application générale. Du reste, MM. Th. de Saussure et Pictet n'ont-ils pas déjà émis l'opinion que le plâtre agit sur le terreau dont il hâte la décomposition, en faisant concourir ses éléments à la nutrition des végétaux, (De Gasparin I, page 87), et certes l'opinion de ces physiologistes mérite un examen sérieux.

Ainsi, dans mon opinion, conforme à celle de M. de Saussure, dans le plâtrage des terres, il n'y a pas seulement à envisager l'action de la base, mais aussi celle de l'acide sulfurique qui, abstraction faite de la fixation de l'ammoniaque, joue un rôle analogue à celui que j'attribue à l'oxyde de fer, dans la végétation, rôle que les physiologistes ont attribué à ce même oxyde dans les modifications que subit le sang dans la respiration des animaux.

M. Boussingault attribue au plâtre des effets analogues à ceux du chaulage.

Dans la supposition assez vraisemblable, dit ce savant agronome, que le plâtre agit comme le carbonate de chaux, il faut concevoir qu'une fois en présence des engrais, le sulfate de chaux se décompose et que le résultat de cette décomposition est le carbonate de chaux dans un grand état de division et par cette raison même facilement absorbable.

Toutefois le dégagement de la totalité de l'hydrogène sulfuré dans cette hypothèse ne paraît pas possible et tant qu'il reste des traces de ce corps, les conditions continues d'une absorption de l'oxygène de l'air

et par conséquent aussi les causes de la combustion des matières organiques des engrais me paraissent exister.

Du sulfate de fer considéré comme agent d'oxydation.

Les matières désoxygénantes, en général, sont contraires à la végétation. L'action des meilleurs engrais (l'engrais flamand, par exemple), ne peut fertiliser immédiatement des terres extraites du sol à une certaine profondeur. Il faut que par un contact prolongé de l'air, le protoxyde de fer qu'elles contiennent se soit peroxydé. J'ai constaté, en outre, que des émanations du goudron peuvent arrêter toute végétation dans les couches de champignons. Tous ces faits tendent à faire admettre que le sulfate de protoxyde de fer ne peut produire sur les cultures que des effets nuisibles.

M. Gris, à qui nous devons quelques expériences sur l'influence des sels de fer sur la végétation, a signalé des résultats avantageux, mais à coup sûr, on doit admettre que ces résultats n'ont pu être produits qu'après que l'oxyde de ces sels a été porté au maximum d'oxydation. Cet expérimentateur, établissant une analogie entre cette action et celle que les sels de fer exercent sur l'organisation animale, a pensé que ces sels contribuaient à donner aux plantes des couleurs vives et les guérissaient d'une sorte de chlorose inhérente à la culture dans les terres blanches et froides.

Quoi qu'il en soit, on connaît l'emploi qui a lieu de temps immémorial dans l'agriculture, des terres noires pyriteuses, celles du département de l'Aisne, par exemple; mais il est utile d'ajouter que l'action de ces terres n'est efficace que lorsqu'elles ont été pendant quelque temps exposées à l'air, sans doute le temps nécessaire pour transformer le sulfure de fer en sulfate, et ce dernier en sulfate basique de sesquioxyde de fer ou même en sesquioxyde par la décomposition de ce dernier sel par l'alumine ou le carbonate de chaux. Cela revient à dire que les sels de fer exercent sur la végétation après un long contact avec l'air, la même influence que le sesquioxyde de ce

métal ; qu'ils hâtent la combustion des engrais et facilitent la production de l'acide carbonique, voire même celle de l'acide nitrique.

M. Thaër, dont le nom fait autorité dans la science agronomique, admet l'efficacité de l'action du sulfate de fer dans les tourbes vitriolées et considère comme probable la décomposition de l'acide sulfurique, dont l'oxygène se combinant avec le carbone, peut donner de l'acide carbonique ou quelqu'autre matière favorable à la végétation. (1) (*De Gasparin, Cours d'agriculture VI, p.* 83, 94.)

Enfin, un auteur justement célèbre, M. Ebelmen, dans son travail sur la décomposition des silicates, envisageant la question au point de vue géologique, estime que la décomposition des matières organiques n'est pas sans influence sur la décomposition de ces roches ; il pense que cette décomposition exerce une action dissolvante principalement sur les éléments ferrugineux du sol. Il est probable, dit-il, que des acides organiques autres que l'acide carbonique, concourent à cette réaction.

Puis examinant les relations qui existent entre l'altération des silicates et la composition de l'air atmosphérique, et les causes qui tendent à modifier cette composition, il s'exprime ainsi : Si l'oxydation des roches ferrifères désagrégées donne du peroxyde de fer et soustrait à l'atmosphère beaucoup d'oxygène, la formation des pyrites tend à rétablir l'équilibre ; on voit ce minéral se produire à l'époque actuelle dans tous les cas où des matières organiques en décomposition se trouvent en contact avec des oxydes ou du sulfate de fer à l'abri de l'influence oxydante de l'air.

M. Ebelmen ajoute en ce qui concerne la production de l'acide carbonique étranger à la respiration et à la combustion :

« La décomposition de ces mêmes pyrites conduit à un résultat in-
» verse du précédent, et comme le produit de cette altération finira
» par rencontrer du carbonate de chaux, il en résulte en définitif

(1) Des ossements et des coquilles qui ont séjourné longtemps en présence d'une dissolution de sulfate de cuivre, prennent une fort belle couleur verte.

» du peroxyde de fer, du sulfate de chaux et la mise en liberté d'une » certaine quantité d'acide carbonique. »

J'ai fait une étude particulière de ce mode de production de l'acide carbonique, et j'y ai été engagé par une observation faite, il y a quelques années, en étudiant divers procédés de *teinture des pierres calcaires.*

J'ai vu qu'en faisant chauffer de la craie dans une dissolution de sulfate de cuivre bien neutre, exempte de fer, la pierre se teint en un beau vert et que l'acide carbonique se dégage dès que la température s'élève à 60°.

En examinant le résultat de la réaction, j'ai vu qu'il s'était produit un mélange de sulfate de chaux et d'un sulfate basique de cuivre. Ce dernier produit d'une fort belle couleur verte correspond, par sa composition, à un produit naturel assez rare d'ailleurs, auquel on a donné le nom de Brochantite, et dont la formule est : $4\ Cu\ SO^3 + 3\ Cu\ O$ et la réaction qui lui donne naissance peut être formulée comme suit :

$$4\ SO^3\ Cu\ O + 3\ CO^3\ Ca\ O = \left(SO^3\ Cu\ O + 3\ Cu\ O\right) + 3\ SO^3\ Ca\ O + 3\ CO^3$$

Le sulfate quadribasique qui se forme retient trois équivalents d'eau.

Préparé comme je viens de l'indiquer, on peut l'isoler du sulfate de chaux, en le faisant bouillir avec une grande quantité d'eau. Ce même produit peut être obtenu en faisant chauffer une dissolution de sulfate de cuivre en excès avec du carbonate de magnésie. C'est même un moyen plus convenable pour étudier le phénomène, parce que le sulfate de magnésie formé est plus facile à séparer par le lavage que le sulfate de chaux.

Des composés analogues sont obtenus d'après Proust, Berzélius et Brummer, quand les oxydes de cuivre et de zinc, précipités par la potasse ou l'ammoniaque, sont mis en contact avec le sulfate de cuivre, et d'après Kuhn, lorsqu'on abandonne, au contact de l'air, de la dissolution de sulfate de cuivre dans l'ammoniaque.

Enfin, la formation d'un sulfate basique de cuivre a encore été

signalée par M. Demarçay, dans une étude approfondie qu'il a faite de l'action des carbonates de chaux, de baryte et de magnésie sur les sels métalliques, au point de vue exclusif de l'analyse chimique.

Lorsqu'on traite à chaud les sels de protoxyde de fer et de manganèse par la craie, il ne se dégage pas d'acide carbonique, parce qu'il se forme d'abord des carbonates de fer ou de manganèse, mais cet acide est déplacé au fur et à mesure que l'oxygène de l'air fait passer les protoxydes de ces sels à l'état de peroxyde. C'est ainsi, mais seulement ainsi, que se confirme l'opinion de M. Ebelmen en ce qui concerne la formation du peroxyde de fer par le contact du sulfate de fer avec la craie, or il est utile d'ajouter que les réactions signalées dans mes essais, peuvent se produire lentement à froid, et que les chlorures donnent des résultats analogues à ceux observés; il se forme, dans ce dernier cas, des oxy-chlorures hydratés. Les taches jaunes ou vertes, qui se produisent sur nos monuments de marbre blanc, sur les points où ces marbres sont en contact avec du fer ou du bronze, n'ont pas d'autre origine.

J'ajouterai, au point de vue de la production de l'acide carbonique étranger à la combustion du carbone, que le dégagement de cet acide n'a pas lieu seulement par le contact du sulfate de sesquioxyde de fer avec la craie, mais aussi par son contact avec le carbonate de magnésie ou les dolomies, et que lorsque l'oxydation des pyrites a lieu en présence de l'argile et qu'il s'est formé du sulfate d'alumine, comme cela a lieu dans nos terres pyriteuses du département de l'Aisne, ce sulfate agit énergiquement sur la craie des terres arables et donne du plâtre et de l'alumine avec dégagement d'acide carbonique.

Ainsi, je justifie doublement l'efficacité de l'emploi des terres pyriteuses dans l'agriculture, par la production d'acide carbonique dont il vient d'être question, et par celle due à la formation subséquente du sesquioxyde de fer sur les matières organiques.

Oxydation des métaux par les oxydes.

Jusqu'ici je n'ai envisagé l'action des oxydes, comme agents d'oxydation, qu'au point de vue de la combustion des principes constitutifs

des matières organiques. Cette action peut être généralisée davantage. En ce qui concerne l'oxyde de fer, j'espère mettre en évidence qu'il agit directement ou indirectement comme agent d'oxydation sur les métaux à la surface desquels il se forme.

On peut admettre que dès qu'une tache de rouille s'est produite sur le fer, le métal est successivement rongé, parce que, de même que je l'ai expliqué pour les matières organiques, la partie du fer qui est immédiatement en contact s'oxyde aux dépens de l'oxygène du sesquioxyde de fer, lequel, après cette réduction partielle, reprend à l'air l'oxygène qu'il a perdu. L'oxyde de fer agit donc d'une manière continue comme moyen de transport de l'oxygène de l'air sur le métal.

On connaît l'empressement que l'on met généralement à recouvrir d'une peinture huileuse ou de goudron le fer et la fonte qui entrent dans nos constructions et qui doivent être exposées à l'air. Dans ces transformations je n'exclus pas l'influence de l'action galvanique, et par suite la décomposition de l'eau, il importe d'ajouter d'ailleurs que la réaction ne peut avoir lieu qu'à la faveur de l'humidité qui, en présence du sesquioxyde de fer, reste constante, car lorsque le fer a décomposé l'eau, l'hydrogène naissant est réoxydé et transformé en grande partie en eau par le contact de cet oxyde.

C'est par cette oxydation lente et continue du fer que j'explique la profonde altération que subissent les chaudières à vapeur dans la partie exposée à l'air, lorsque par des suintements continus à travers les joints des tôles ou par les robinets, les parois sont exposées à l'air dans un état d'humidité constante. Cette oxydation aux surfaces extérieures se manifeste surtout lorsque les chaudières sont en chômage, et l'on peut dire avec certitude qu'il périt autant de chaudières par la rouille que par l'action du feu (1).

---

(1) Il est d'un haut intérêt de protéger les parois des chaudières exposées à l'air, par des enduits imperméables à l'eau et résistant à la chaleur. Les silicates solubles, associés au sulfate artificiel de baryte, pourront être sans doute, dans cette circonstance, d'un grand secours.

Des phénomènes analogues se produisent pour le cuivre, et ces altérations marchent plus rapidement encore, lorsqu'au lieu de l'eau seulement et de l'acide carbonique de l'air, il intervient quelque matière saline ou des acides plus énergiques, comme l'acide acétique qui, dans la fabrication du verdet, intervient essentiellement comme auxiliaire dans ce transport continu de l'oxygène de l'air sur le métal. L'opinion de l'oxydation continue de certains métaux par les oxides se justifie d'ailleurs par les résultats de l'analyse des couches d'oxyde qui se forment à la surface des métaux. Lorsque ces couches ont acquis quelqu'épaisseur, on reconnaît très-bien, de même que par l'analyse des battitures, que la partie qui a été immédiatement en contact avec le métal est dans un état d'oxydation moins avancé que les parties extérieures.

On sait d'ailleurs que du perchlorure de cuivre en contact avec du cuivre métallique passe à l'état de protochlorure; un phénomène analogue a lieu lorsque le fer agit sur le sesquichlorure de fer, sans dégagement sensible d'hydrogène; de même du fer divisé, en contact avec du sesquioxyde de fer hydraté et de l'eau, donne de l'oxyde de fer magnétique. L'oxydation du fer divisé par l'eau seule, est réalisée dans la préparation de l'éthiops martial, mais cela n'exclut pas l'intervention des oxydes, ainsi que je l'ai indiqué en maintenant en contact avec le fer l'eau nécessaire à la réaction.

Considérations géologiques.

Je pense que l'oxyde de fer et l'oxyde de cuivre interviennent dans la rapide oxydation des sulfures naturels comme dans l'oxydation des métaux, sans cependant qu'il soit nécessaire d'admettre que ces sulfures ne puissent pas passer directement à l'état de sulfate par le seul contact de l'air; n'est-ce pas dans la rapide oxydation des pyrites, lorsqu'à leur surface il s'est développé une couche de peroxyde de fer, qu'il faut chercher l'explication de ces épigénies si curieuses des sulfures de fer en oxyde de fer hydraté qui conserve tantôt la forme

cubique de la pyrite jaune ou celle du prisme rhomboïdal ou même de cristaux crêtés appartenant au fer sulfuré blanc.

Voici les faits qui m'ont conduit à ces considérations géologiques ; c'est encore dans le port de Dunkerque que j'ai fait mes premières observations à cet égard.

Il y a quelques années, des pêcheurs avaient retiré de la rade de ce port un affût de canon qui, par sa forme et l'état d'altération où il se trouvait, devait faire admettre un séjour de plus d'un siècle dans l'eau. Le bois détruit en partie, était profondément altéré et perforé. Ce qui, dans cette pièce, a frappé mon attention, c'est que les armures de fer avaient presqu'entièrement disparu, et que le bois, dans lequel elles avaient été fixées, se trouvait en grande partie remplacé par du sesquioxyde de fer hydraté occupant un espace beaucoup plus considérable que l'espace occupé primitivement par le fer.

Dans ces masses ferrugineuses, partout où le carbone du bois avait disparu, l'oxyde de fer avait pris la structure fibreuse du bois, en deux mots, c'était du bois, pétrifié et transformé en limonite. Depuis ces premières observations, j'ai reconnu que le contact de l'oxyde de fer opérait dans la nature des épigénies analogues ; ainsi dans un voyage récent dans les Landes, où j'ai eu occasion de rencontrer M. Jacquot, ingénieur en chef des mines, ce géologue distingué m'a fait voir des glands et autres fruits transformés en limonite par leur séjour prolongé dans des sables ferrugineux. C'est là une éclatante démonstration de la théorie que je cherche à faire prévaloir.

J'ajouterai que cette opinion est entièrement conforme à celle exprimée par M. Marchand, pharmacien à Fécamp, dans un intéressant travail sur les eaux potables.

Quant à l'agent qui sert de moyen de transport du fer, il me paraît être de nature diverse ; l'acide carbonique qui résulte de la combustion du carbone qui disparaît dans ces transformations, joue sans doute un grand rôle, mais son action n'exclut pas celle d'acides organiques, celle de l'acide crénique par exemple ; mais, à cet égard,

partageant l'opinion de M. Hervé-Mangon, je pense, avec ce savant ingénieur, que rien de bien précis n'est encore acquis à la science relativement au véritable dissolvant du fer dans ces circonstances.

Quoi qu'il en soit, l'eau seule et l'acide carbonique de l'air interviennent dans l'oxydation du fer par la rouille, à moins qu'on ne veuille attribuer un certain rôle à l'ammoniaque qui peut se former.

Les matières salines de l'eau de mer facilitent la réaction, car il est à remarquer que les chevilles de fer altèrent plus promptement le bois de nos navires que les boulons qui fixent les coussinets en fonte n'altèrent le bois de nos traverses de chemin de fer.

Ce qui existe pour le fer seul me paraît exister pour les sulfures. Je n'en veux d'autre preuve que l'intervention du sel ammoniac dans la consolidation du mastic de fer, consolidation qui repose sur la formation d'un sulfure qui se trouve remplacé par un oxyde, sur tous les points où l'air a accès, le sulfure n'intervenant que temporairement; en effet, dans l'examen chimique que j'ai fait de mastics de fer très-anciens, je n'ai plus trouvé que très-peu de soufre ou d'acide sulfurique dans les parties exposées à l'air, tandis que dans les parties protégées, le sulfure était persistant. Il en est de même des scellements de pierres faits avec des crampons de fer et de soufre. Si les pierres sont poreuses, les portions rapprochées de la surface se gonflent et rendent ainsi tout écoulement de liquide impossible; peu à peu le soufre s'y trouve remplacé par des oxydes hydratés qui, en occupant un volume plus considérable que le fer et le soufre font souvent éclater la pierre.

Considérations industrielles.

Dans le cours de ce travail, indépendamment des observations résultant de la prompte altération du bois par le contact du fer, des applications de certains oxydes métalliques et de certains sulfates à la fertilisation des terres, par suite de la production de l'acide carbo-

nique, il est quelques autres faits sur lesquels je crois, en terminant, devoir appeler l'attention des industriels.

En traitant de l'action du sulfate de cuivre sur la craie et le carbonate de magnésie, j'ai signalé la production d'une belle couleur verte qui, je pense, trouvera un utile emploi dans la peinture et la fabrication des papiers de tenture. Lorsque la préparation de cette couleur pourra avoir lieu au moyen du sulfate de cuivre et du carbonate de magnésie natif ou des dolomies assez friables ou assez divisés pour agir sur ce sulfate, elle sera des plus économiques, car elle donnera lieu, tout à la fois, à une production de sulfate de magnésie et à un dégagement abondant d'acide carbonique qui est utilisable dans la fabrication des eaux gazeuses ou des bi-carbonates alcalins. On arrivera ainsi à utiliser tous les principes constituants des corps mis en présence.

La couleur verte obtenue, quoique moins foncée et plus terne que le vert de Schweinfurt, a le mérite d'une plus grande stabilité ; elle acquiert plus d'éclat vue à la lumière artificielle et surtout ne présente pas, comme les préparations arsénicales, les graves inconvénients qui souvent ont fait agiter dans les conseils de salubrité, l'opportunité d'interdire l'emploi de ces préparations dans la peinture.

J'ajouterai que si l'on n'a pour but que de produire de l'acide carbonique et du sulfate de magnésie, on peut remplacer le sulfate de cuivre par le sulfate d'alumine, les magmas d'alun par exemple, dont chaque équivalent d'acide sulfurique donnera un équivalent d'acide carbonique et un équivalent de sulfate de magnésie (1).

Enfin, au point de vue artistique, il n'est pas inutile de constater que par des imbibitions à froid des pierres calcaires poreuses avec des

---

(1) Si l'on se place au point de vue unique de la production d'une couleur verte, on pourra faire réagir à chaud deux équivalents de chaux sur une dissolution de trois équivalents de chlorure de cuivre, ce dernier devant rester en excès. On utilisera le chlorure de calcium produit par cette réaction à la transformation du sulfate de cuivre en chlorure de cuivre. (C. R. 1859, 2e semestre, T. XLIX, N.° 25.)

dissolutions de sulfate d'alumine, ces pierres se pénètrent, à une certaine profondeur, d'alumine et de sulfate de chaux, ce qui en augmente la densité et la dûreté. Si après ce traitement on a recours à la silicatisation, le durcissement et l'imperméabilité de la pierre deviennent des plus considérables sans grande dépense en silicate, et sans qu'il se forme aucun sel déliquescent susceptible d'entretenir l'humidité dans les constructions silicatisées.

NOTE

SUR LES PERTES DE TRAVAIL

DUES A L'EXCENTRICITÉ

DANS LES ROUES A GRANDE VITESSE TOURNANT AUTOUR D'UN AXE VERTICAL,

Par M. MAHISTRE, Membre résidant.

Séance du 7 janvier 1859.

Considérons une turbine et plus généralement un corps de forme quelconque, mais symétrique par rapport à un plan mené par l'axe de rotation et le centre de gravité du corps; dans ce cas, *les actions de la force centrifuge se réduiront à une résultante unique.* En effet, supposons le corps rapporté à trois axes rectangulaires ox, oy, oz, dont l'un oz sera l'axe fixe de rotation, tandis que les deux autres seront mobiles avec le solide; a et b étant les coordonnées horizontales de son centre de gravité; le système des actions centrifuges se réduira à une résultante unique si l'équation de condition

$$a \int y\, z\, dm - b \int x\, z\, dm = o$$

se trouve satisfaite. (Voir notre Théorie de la force centrifuge dans les Mémoires de la Société de Lille, 2e série, tome II, année 1855). Prenant pour plan des xz le plan vertical qui contient l'axe de rota-

tion et le centre de gravité de la roue, $b = o$', et l'équation de condition ci-dessus devient :

$$a \int y z \, dm = o,$$

laquelle se trouve vérifiée, puisque $\int y z \, dm = o$, le mobile étant supposé symétrique par rapport au plan des x z. D'ailleurs il est évident, *a priori*, qu'il y a une résultante unique.

Soit P le poids de la roue, en y comprenant celui de la charge utile; ω étant la vitesse angulaire de rotation que je supposerai constante, e l'excentricité (distance du centre de gravité à l'axe de rotation), on aura pour la valeur de la force centrifuge résultante :

$$F = \frac{P}{g} \omega^2 e.$$

Mais si l'on désigne par N le nombre des tours de la roue en une minute :

$$\omega = \frac{\pi N}{30},$$

Par suite, la valeur de F devient :

$$(1)\ldots \qquad F = (0{,}001118)\, N^2 P e.$$

Quant au point d'application de cette force sur l'axe de rotation, il sera donné par la formule :

$$(2)\ldots \qquad z_1 = \frac{1}{a} \frac{g}{P} \int x z \, dm. \qquad \text{(Voir le Mémoire cité.)}$$

Soient Q et Q' les composantes de F appliquées sur l'axe, aux points milieux du guide et de la hauteur de la crapaudine ; si l'on désigne par q et q' les distances de ces deux points au point d'application de F, et par l la distance qui sépare ces deux points, on aura :

$$Q = \frac{q'}{l} F, \quad Q' = \frac{q}{l} F.$$

Or, ces deux forces pressent constamment l'axe de rotation contre le guide, supposé conique, et contre la crapaudine; par suite la somme des travaux des frottements qu'elles engendrent en une seconde sera, en chevaux, et en nommant h et c la hauteur et l'apothème du tronc de cône, par ρ son rayon moyen, et par ρ' le rayon de la crapaudine supposée sphérique :

$$(3)\ldots\quad T_r = (0{,}000001561)\, f N^3\, Pe\left(\frac{h}{c}\frac{q'}{l}\rho + \frac{2}{3}\frac{q}{l}\rho'\right);$$

f est le coefficient du frottement. Si $\rho' = \rho$ cette formule devient :

$$(4)\ldots\quad T_r = (0{,}000001561)\, f N^3\, P\rho e\left(\frac{h}{c}\frac{q'}{l} + \frac{2}{3}\frac{q}{l}\right).$$

On est conduit à la formule (3) en décomposant les forces Q et Q' en une infinité de forces égales appliquées aux divers points des hauteurs du guide et de la crapaudine.

Il résulte de la formule (4) que *lorsque le rayon moyen du guide est égal à celui de la crapaudine, le travail résistant développé sur l'axe de rotation par le frottement qu'engendre la force centrifuge est proportionnel, à chaque instant, au poids total de la roue, à son excentricité, au rayon du guide, au coefficient du frottement, enfin, au cube de la vitesse de rotation;* de sorte que lorsquo cette vitesse devient très-grande, la quantité T_r cesse d'être négligeable. *On voit aussi que* T_r *est d'autant plus grand que la quantité l est plus petite.*

Pour avoir le travail total absorbé par la turbine, il ne restera plus qu'à joindre à la valeur de T_r le travail T'_r développé sur l'hémisphère entier de la crapaudine par le poids P du système rotatif. On trouve d'abord, par une intégration facile et pour une révolution $T'_r = \frac{4}{3}\pi f P \rho'$; multipliant par N, puis divisant par 4500, l'on a en une seconde, et en chevaux

$$(5)\ldots\ldots\quad T_r = (0{,}001)\, f P \rho' N.$$

Prenant pour exemple :

$$h = c, \quad \frac{q}{l} = \frac{1}{2}, \quad \frac{q'}{l} = \frac{1}{2}$$

$$P = 100 \text{ kil. } \rho = 0^{m}, 025, f = 0,07, N = 1400 \text{ (*)},$$

et supposant $e = 0^{m},003$, on trouve par les formules (1), (4) et (5) et pour l'instant où la turbine contient toute sa charge utile :

$$F = 657^{kil.}, 384, T_r = 2^{ch.}, 119.$$

Lorsque la charge utile de la turbine est uniformément répartie autour de l'axe de rotation, le travail résistant engendré par la force centrifuge n'est dû qu'à l'excentricité résultant de l'imparfaite construction de la roue; et l'on voit que ce travail perdu n'est pas sans importance, même pour une excentricité qui serait moitié moindre que la précédente. Mais la force centrifuge devient considérable alors que la charge utile se porte plutôt d'un côté que de l'autre, comme par exemple quand on met du sirop trop visqueux dans le panier des turbines des sucreries; alors, en effet, le centre de gravité du système rotatif se déplace d'une manière sensible, et il en résulte des perturbations qui vont quelquefois jusqu'à déraciner l'axe de la machine. On voit, par exemple, que la force centrifuge ci-dessus devrait être triplée si la distance entre l'axe de rotation et le centre de gravité du système devenait égale à neuf millimètres.

(*) Cette turbine fonctionne dans la sucrerie de M. D..., à Templeuve, près Lille. L'axe et le panier de cette turbine pèsent ensemble 48 kil.; la charge utile en pèse 52, ce qui donne P = 100 kil.

MÉMOIRE

SUR

LES TRANSMISSIONS DU MOUVEMENT

A L'AIDE DE COURROIES SANS FIN,

Par M. MAHISTRE, Membre résidant.

Séance du 1.er *avril* 1859.

1. Lorsqu'on observe le mouvement des poulies menées par des courroies sans fin, on remarque souvent, dans les supports, des ébranlements très-sensibles. Ces ébranlements sont dus, principalement, aux inégalités du mouvement de l'axe, lequel dans la plupart des cas ne peut se maintenir librement dans une position horizontale.

Or il doit résulter de ce défaut d'équilibre, des pertes de travail dues aux efforts et aux percussions incessantes que l'axe exerce sur les coussinets, et ces pertes de travail seront d'autant plus grandes que la vitesse de rotation sera elle-même plus grande.

Je me propose, dans ce mémoire, de rechercher les conditions qui doivent être remplies, pour que les poulies, dont l'axe est horizontal, tournent librement dans leurs coussinets.

Dans un grand nombre de cas, l'axe de la poulie ne porte qu'un seul pignon de transmission; alors il n'y a qu'une seule résistance que l'on peut supposer appliquée tangentiellement à la circonférence primitive du pignon, en sens contraire de son mouvement, et à l'endroit où il engrène avec la roue qu'il commande. D'autres fois, le mouvement de la poulie est transmis à la machine outil, ou au métier, soit directement, soit par plusieurs pignons, soit par des courroies ou de petites cordes; dans ce cas il y a plusieurs résistances, que nous supposerons *généralement parallèles*.

Remarquons, avant d'aller plus loin, que les axes des coussinets coïncidant avec la même horizontale, et les tourillons ne pouvant toucher ceux-ci, respectivement, que suivant une génératrice, les tourillons s'élèveront nécessairement, des deux côtés, à la même hauteur angulaire, à partir du point le plus bas, et cela, que les tourillons aient ou non le même diamètre; seulement, *la différence entre les rayons des coussinets, devra être égale à la différence des rayons des tourillons.*

CALCUL DES RAYONS DES POULIES.

2. Soit α l'angle très-petit que chaque brin de la courroie fait avec la ligne Δ de leurs centres, et Ω l'angle qui sous-tend l'arc embrassé par la courroie sur la poulie menée. Nommant r et r' les rayons de la poulie menée et de la poulie motrice, n et n' les nombres de tours qu'elles font respectivement en une minute, nous aurons.

Si la courroie sans fin est extérieure :

$$(1)\ldots \quad \begin{cases} \Omega = \pi - 2\alpha \\ r' - r = \Delta \sin \alpha \\ r = \dfrac{n'}{n - n'} \Delta \sin \alpha \\ r' = \dfrac{n}{n - n'} \Delta \sin \alpha. \end{cases}$$

Et si les deux brins de la courroie se croisent;

$$(2)\ldots \quad \begin{cases} \Omega = \pi + 2\alpha \\ r' + r' = \Delta \sin \alpha \\ r = \dfrac{n'}{n+n'} \Delta \sin \alpha \\ r' = \dfrac{n}{n+n'} \Delta \sin \alpha. \end{cases}$$

CHOIX DES AXES COORDONNÉS, NOTATION.

3. Nous prendrons pour axe des x positifs, la ligne OO′ qui va du centre O de la poulie menée, au centre O′ de la poulie motrice.

Pour axe des y positifs la ligne Oy perpendiculaire à Ox, et dirigée dans le sens du mouvement du point a.

Pour axe des z positifs, la partie de l'axe de rotation dirigée du côté où agissent les principales résistances actives.

Nous désignerons aussi par

ϖ, le poids de la poulie.

Q, Q_1 les résistances tangentes aux pignons que porte l'axe d rotation.

T_1 la tension propre de la courroie avant le mouvement.

T, T′, les tensions du brin conducteur de la courroie, et celle du brin conduit.

N, N′, les réactions normales que les coussinets exercent, respectivement, sur les deux tourillons. Nous regarderons N et N′ comme agissant aux milieux de ceux-ci. N agira sur le tourillon placé du côté des z positifs, N′ sur l'autre tourillon.

ρ et ρ', les rayons des deux tourillons sur lesquels agissent les réactions N et N′.

$r_1, r_2 \ldots$ les rayons des pignons.

l et l', les valeurs absolues des distances comprises entre le centre de la poulie, et les milieux des tourillons.

ρ et ρ'. Toutefois, si les deux coussinets étaient situés d'un même côté par rapport au centre de la poulie, l' devrait être regardée comme une quantité négative.

φ..... la distance angulaire du point a au point m où se fait la rotation dans le coussinet. Cet angle dont les limites sont o et $180°$, sera regardé comme positif ou comme négatif, selon qu'il sera compté dans le sens du mouvement ou en sens contraire.

θ..... l'angle que la ligne OO′ des centres fait avec la partie OH de l'horizontale placée à droite de l'observateur qui regarde de l'extrémité de l'axe des z positifs. Cet angle dont les limites sont o et $180°$, sera regardé comme positif, ou comme négatif, selon qu'il sera compté en sens contraire du mouvement ou dans le même sens.

θ'..... l'angle m' O a'. Cet angle qui a pour limites o et $180°$ sera regardé comme positif ou comme négatif, selon qu'il sera compté, à partir de a', dans le sens du mouvement, ou en sens contraire.

θ'' .... sont des angles analogues au précédent.

$q, q_1 .. u ..$ sont les distances du centre de la poulie, aux plans menés par les forces Q, Q_1, .. ϖ perpendicalement à l'axe de rotation.

COMPOSANTES DES FORCES QUI AGISSENT SUR LA POULIE, ET COORDONNÉES DE LEURS POINTS D'APPLICATION.

4. Cela posé les composantes des forces

$$Q, Q_1 \ldots \varpi, T, T', N, N', Nf, N'f$$

qui agissent sur la poulie, et dont les deux dernières sont les frottements, seront données par le tableau suivant, qui suppose que la courroie sans fin est extérieure.

Composantes des forces.	Coordonnées des points d'application des forces
$\begin{cases} X = -N\cos\varphi \\ Y = -N\sin\varphi \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = \rho\cos\varphi \\ y = \rho\sin\varphi \\ z = l \end{cases}$
N′ $\begin{cases} X = -N'\cos\varphi \\ Y = -N'\sin\varphi \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = \rho'\cos\varphi \\ y = \rho'\sin\varphi \\ z = -l' \end{cases}$
Nf $\begin{cases} X = Nf\sin\varphi \\ Y = -Nf\cos\varphi \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = \rho\cos\varphi \\ y = \rho\sin\varphi \\ z = l \end{cases}$
N′f $\begin{cases} X = N'f\sin\varphi \\ Y = -N'f\cos\varphi \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = \rho'\cos\varphi \\ y = \rho'\sin\varphi \\ z = -l' \end{cases}$
ϖ $\begin{cases} X = -\varpi\sin\theta \\ Y = \varpi\cos\theta \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = o \\ y = o \\ z = u \end{cases}$
Q $\begin{cases} X = -Q\sin\theta' \\ Y = Q\cos\theta' \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = -r_1\cos\theta' \\ y = -r_1\sin\theta' \\ z = q \end{cases}$
Q_1 $\begin{cases} X = -Q_1\sin\theta'' \\ Y = Q_1\cos\theta'' \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = -r_2\cos\theta'' \\ y = -r_2\sin\theta'' \\ z = q_1 \end{cases}$
T $\begin{cases} X = T\cos\alpha \\ Y = -T\sin\alpha \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = -r\sin\alpha \\ y = -r\cos\alpha \\ z = o \end{cases}$
T′ $\begin{cases} X = T'\cos\alpha \\ Y = T'\sin\alpha \\ Z = o \end{cases}$	$\begin{cases} x = -r\sin \\ y = r\cos\alpha \\ z = o \end{cases}$

ÉQUATIONS DE L'ÉQUILIBRE DE LA POULIE, LA COURROIE SANS FIN ÉTANT EXTÉRIEURE.

5. On sait que les équations générales de l'équilibre d'un corps solide entièrement libre sont les suivantes :

$$\begin{aligned}
\Sigma X &= o \\
\Sigma Y &= o \\
\Sigma Z &= o \\
\Sigma (y Z - z Y) &= o \\
\Sigma (z X - x Z) &= o \\
\Sigma (x Y - y X) &= o.
\end{aligned}$$

Or, si aux forces extérieures $Q, Q_1 \ldots \varpi, T, T'$ qui sollicitent la poulie, on joint les réactions $N, Nf, N^1, N^1 f$, on pourra regarder celle-ci comme entièrement libre; et comme pour toutes les forces $Z = o$, les équations ci-dessus deviennent :

$$\begin{aligned}
\Sigma X &= o \\
\Sigma Y &= o \\
\Sigma Z &= o \\
\Sigma z Y &= o \\
\Sigma z X &= o \\
\Sigma (x Y - y X) &= o.
\end{aligned}$$

Maintenant, si dans ces équations on remplace X, Y, x, y, z par leurs valeurs renfermées dans le tableau ci-dessus, on trouve, pour les équations générales de l'équilibre de la poulie

$$(3)\ldots \begin{cases}
N(\cos\varphi - f\sin\varphi) + N'(\cos\varphi - f\sin\varphi) = X \\
N(\sin\varphi + f\cos\varphi) + N'(\sin\varphi + f\cos\varphi) = Y \\
Nl(\sin\varphi + f\cos\varphi) - N'l'(\sin\varphi + f\cos\varphi) = L \\
Nl(\cos\varphi - f\sin\varphi) - N'l'(\cos\varphi - f\sin\varphi) = M \\
T - T' = Q' = \Sigma Q \dfrac{r_1}{r} + Nf\dfrac{\rho}{r} + N'f\dfrac{\rho'}{r},
\end{cases}$$

en posant pour abréger

$$(4)\ldots\quad \begin{cases} X = 2\,T_1 \cos\alpha - \Sigma.\,Q \sin\theta' - \varpi \sin\theta \\ Y = \Sigma.\,Q \cos\theta' + \varpi \cos\theta - Q' \sin\alpha \\ L = \Sigma.\,Q\,q \cos\theta' + \varpi\,u \cos\theta \\ M = -\Sigma.\,Q\,q \sin\theta' - \varpi\,u \sin\theta \end{cases}$$

et en observant que l'on a, d'après M. le général Poucelet

$$(5)\ldots\qquad T + T' = 2\,T_1.$$

(Voir le traité de mécanique appliquée aux machines, par M. Poucelet, page 277). Le signe Σ s'étend à toutes les résistances Q, $Q_1\ldots$ Nous n'avons pas tenu compte, dans la dernière des équations (3), de la raideur de la courroie, mais il serait facile d'y avoir égard.

Si l'axe de la poulie transmettait aussi son mouvement au moyen de courroies, comme cela a lieu pour les arbres de transmission qui reçoivent eux-mêmes leur mouvement du moteur à l'aide d'une courroie sans fin, on aurait égard facilement aux nouvelles forces $\mathfrak{T}$, $\mathfrak{T}'$, $\mathfrak{T}_1\ldots$ qui sont les tensions du brin conducteur et du brin conduit, ainsi que la tension propre d'une courroie.

Si l'on combine les équations (3) d'une manière convenable, on peut les mettre sous la forme.

$$(6)\ldots\quad \begin{cases} N'(l + l')(\cos\varphi - f\sin\varphi) = l\,X - M \\ N'(l + l')(\sin\varphi + f\cos\varphi) = l\,Y - L \\ N(l + l')(\cos\varphi - f\sin\varphi) = l'X + M \\ N(l + l')(\sin\varphi + f\cos\varphi) = l'Y + L \\ T - T' = Q' = \Sigma\,Q\,\dfrac{r_1}{r} + N f\,\dfrac{\rho}{r} + N' f\,\dfrac{\rho'}{r}. \end{cases}$$

Si l'on divise la première des équations ci-dessus par la seconde,

ensuite la troisième par la quatrième, on sera conduit à l'équation de condition

$$\frac{l\,X - M}{l\,Y - L} = \frac{l'\,X + M}{l'\,Y + L},$$

laquelle étant développée se réduit à

$$(7)\ldots \qquad L\,X - M\,Y = o.$$

Telle est la dépendance qui doit exister entre les forces extérieures, pour que l'axe de la poulie reste horizontal pendant la rotation.

Remplaçant X, Y, L, M par leurs valeurs (4), on trouve pour remplacer (7), l'équation de condition.

$$\begin{aligned}(8)\ldots\ & 2\,T_1 \cos\alpha\,(\Sigma.Qq\cos\theta' + \varpi\,u\cos\theta) - Q'\sin\alpha\,(\Sigma.Qq\sin\theta' + \varpi\,u\sin\theta)\\ & + \Sigma.Q\cos\theta'.\,\Sigma\,Q\,q\sin\theta' - \Sigma.Q\sin\theta'.\,\Sigma\,Q\,q\cos\theta'\\ & + \varpi\cos\theta\,\Sigma.Q\,q\sin\theta' - \varpi\sin\theta\,\Sigma.Q\,q\cos\theta'\\ & + \varpi\,u\sin\theta\,\Sigma.Q\cos\theta' - \varpi\,u\cos\theta\,\Sigma.Q\sin\theta' = o,\end{aligned}$$

laquelle fera connaître l'un des angles θ, θ', θ''... tous les autres étant donnés.

Si l'on suppose que les termes facteurs de ϖ soient très-petits par rapport à ceux qui dépendent des résistances Q, on pourra les négliger; si l'on prend en même temps $\theta' = \theta'' = \&c.$, on aura simplement

$$(9)\ldots \qquad tang\,\alpha\,tang\,\theta' = \frac{2\,T_1}{Q'}.$$

Remarquons, avant d'aller plus loin, que le polynome négligé devient, en vertu de la relation précédente

$$P = \varpi \sin(\theta' - \theta)\left(Q' \frac{\sin \alpha}{\cos \theta'} u + \Sigma . Q q - u \Sigma Q\right).$$

Si les résistances sont verticales, ou à très peu près, on aura sensiblement $\theta' = \theta$, et par suite $P = o$; par conséquent l'équation (9) est rigoureusement exacte, quand toutes les résistances sont verticales.

Dans le cas ou θ' est différent de θ, on devrait avoir

$$Q' \frac{\sin \alpha}{\cos \theta'} u + \Sigma Q q - u \Sigma Q = o;$$

d'où l'on tire, en prenant la quantité u comme inconnue

$$(10)\ldots \qquad u = \frac{\Sigma Q q}{\Sigma Q - Q' \frac{\sin \alpha}{\cos \theta'}} = \frac{\Sigma Q q}{\Sigma Q - 2 T_1 \frac{\cos \alpha}{\sin \theta'}}$$

condition à laquelle on pourra toujours satisfaire, théoriquement parlant, en montant sur l'axe de la poulie, une pièce accessoire qui déplace convenablement le centre de gravité. Toutefois cela exige que $\Sigma Q q$ soit une quantité constante.

Dans le cas de la résistance verticale, ou de $\theta' = 0$, on satisfait encore à l'équation de condition (8) en posant

$$\Sigma Q q + \varpi u = o.$$

Mais alors l'angle θ peut recevoir une valeur quelconque, de sorte qu'il n'est plus astreint à satisfaire à l'équation (9).

Dans le cas où les résistances Q sont nulles, l'équation de condition (8) devient, à très peu près

$$2 T_1 \varpi u \cos \alpha \cos \theta = o;$$

à laquelle on satisfait en posant

$$\cos\theta = o, \text{ d'ou } \theta = 90^\circ;$$

ou bien

$$u = o.$$

Par conséquent, *lorsque l'axe d'une poulie tourne sans entrainer aucune résistance extérieure, cet axe restera librement horizontal :*

1.° *Lorsque la ligne qui va du centre de la poulie menée au centre de la poulie motrice sera verticale.*

2.° *Ou bien lorsque le centre de gravité du système rotatif coïncidera avec le centre de la poulie menée.*

Quand les termes facteurs de ϖ ne seront pas négligeables, si l'on pose

$A = (2\,T_1 \cos\alpha - \varpi \sin\theta)\,\Sigma\,Q\,q + \varpi\,u \sin\theta\,\Sigma\,Q,$

$B = (Q' \sin\alpha - \varpi\cos\theta)\,\Sigma\,Q\,q + \varpi\,u\cos\theta\,\Sigma\,Q,$

$C = \varpi\,u\,(2\,T_1 \cos\alpha\cos\theta - Q'\sin\alpha\sin\theta)$, on aura, pour déterminer l'angle inconnu θ'

$$(11)\ldots \qquad tang\,\theta' = \frac{A\,B \pm C\sqrt{A^2 + B^2 - C^2}}{B^2 - C^2}.$$

Si l'on suppose $u = o$, ce qui donne $C = o$, cette formule devient simplement

$$(12)\ldots \qquad tang\,\theta' = \frac{2\,T_1 \cos\alpha - \varpi \sin\theta}{Q' \sin\alpha - \varpi\cos\theta}.$$

Si l'on prend par exemple $\varpi = 30$ kil, $\theta = 45^\circ$, et $T_1 = 55$ kil, $Q' = 42$ kil, 662, $\alpha = 3^\circ$ (voir l'exemple de la page 23), on trouve

$$\theta' = -\ 77^\circ\ 54'\ 40''$$
$$\theta' = +\ 102^\circ\ 5'\ 20''.$$

Reprenons l'hypothèse de ϖ très-petit. En ajoutant ensemble la première et la troisième des équations (6), puis la seconde et la quatrième, on trouve d'abord

$$(13)\ldots \quad \begin{cases} (N + N')(\cos\varphi - f\sin\varphi) = X \\ (N + N')(\sin\varphi + f\cos\varphi) = Y; \end{cases}$$

élevant au carré, puis ajoutant, on obtient

$$N + N' = \sqrt{\frac{X^2 + Y^2}{1 + f^2}}.$$

Mais en vertu de l'équation (9), et en négligeant les termes facteurs de ϖ

$$X = -Y \, tang\, \theta'; \ (*)$$

par suite

$$X^2 + Y^2 = \frac{Y^2}{\cos^2\theta'};$$

donc enfin

$$(14)\ldots \qquad N + N' = \pm \frac{Y}{\cos\theta' \sqrt{1 + f^2}}.$$

Le double signe a été mis afin de rendre la quantité $N + N'$ toujours positive.

Si l'on divise l'une par l'autre les deux équations (13), on en tire, en négligeant les termes facteurs de ϖ

(*) Quand la résistance est verticale, la relation $X = -Y \, tang\, \theta'$ est rigoureusement exacte; parce qu'alors $\theta' = \theta$.

$$(15)\ldots \qquad tang\,\varphi = -\frac{\cos\theta' + f\sin\theta'}{\sin\theta' - f\cos\theta'};$$

laquelle est rigoureusement exacte quand les résistances sont verticales : mais alors $\theta' = \theta$.

Dans le cas où ϖ est quelconque, les deux équations (13), divisées l'une par l'autre, donnent

$$(16)\ldots \qquad tang\,\varphi = \frac{Y - fX}{X + fY}.$$

Si l'on suppose nulles les résistances Q, l'équation de condition (8) est sensiblement satisfaite, quel que soit ϖ, en posant

$$\cos\theta = o, \text{ d'ou } \theta = 90^\circ;$$

en même temps l'on a à très-peu près $Y = o$, et l'équation (16) devient

$$(16\text{ bis})\ldots \qquad tang\,\varphi = -f.$$

Si la poulie est au repos, $f = o$; par suite

$$tang\,\varphi = o,$$

laquelle se trouve vérifiée en prenant

$$\varphi = o,\ \varphi = 180^\circ.$$

Si l'on ajoute les deux premières équations (6) après les avoir élevées au carré ; si l'on fait de même pour la troisième et la quatrième, on trouve successivement, en ayant égard à la relation $X = -Y\,tang\,\theta'$ laquelle suppose ϖ négligeable,

$$17)\ldots \qquad N' = \pm\frac{lY - L}{(l + l')\cos\theta'\sqrt{1 + f^2}}$$

$$(18)\ldots \qquad N = \pm \frac{l' Y + L}{(l + l') \cos \theta' \sqrt{1 + f^2}}.$$

On a mis le double signe, afin de rendre toujours positives, les pressions normales N, N'.

Si l'on ajoute ces deux valeurs on doit retomber sur la formule (14), ce qui exige que les numérateurs $l Y - L$ et $l' Y + L$ soient de même signe.

Enfin, la cinquième des équations citées fera connaître la valeur de Q', savoir

$$Q' = \Sigma Q \frac{r_1}{r} \pm \frac{f}{r} \frac{(l \rho' + l' \rho) Y + L (\rho - \rho')}{(l' + l') \cos \theta' \sqrt{1 + f^2}}.$$

Si l'on remplace Y et L par leurs valeurs, et qu'on néglige le terme facteur de $\sin \alpha$, ainsi que ceux facteurs de ϖ, il vient

$$(19)\ldots \quad Q' = \Sigma Q \frac{r_1}{r} + \frac{f}{r} \frac{(l \rho' + l' \rho) \Sigma Q + (\rho - \rho') \Sigma Q q}{(l + l') \sqrt{1 + f^2}};$$

laquelle peut-être réduite, sans inconvénient, à son premier terme.

Ainsi les quantités α et T_1 étant données, l'équation (9) fera connaître θ', et l'on aura les quatre inconnues qui peuvent s'obtenir à l'aide des équations (6).

Lorsque le poids de la poulie est quelconque, les pressions normales sont données par les formules

$$(20)\ldots \qquad N' = \pm \frac{l Y - L}{Y} \frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{(l + l') \sqrt{1 + f^2}},$$

$$(21)\ldots \qquad N = \pm \frac{l' Y + L}{Y} \frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{(l' + l') \sqrt{1 + f^2}}.$$

l'on a ensuite

$$(22)\ldots\quad Q' = \Sigma Q \frac{r_1}{r} \pm \frac{f\sqrt{X^2 + Y^2}}{r\,Y\,(l + l')\sqrt{1 + f^2}} \left[(l\rho' + l'\rho)\,Y + L(\rho - \rho')\right]$$

laquelle, dans le cas de $\rho' = \rho$, se réduit à

$$(23)\ldots\qquad Q' = \Sigma Q \frac{r_1}{r} + \frac{f\rho\sqrt{X^2 + Y^2}}{r\sqrt{1 + f^2}}.$$

TENSION PROPRE A LA COURROIE.

6. Il reste encore à choisir convenablement la tension propre de la courroie, afin que celle-ci ne glisse pas sur la poulie. Or, au moment où le glissement commence, l'on a entre T et T′ la relation connue

$$(24)\ldots\qquad T = T' \, 10^{\frac{f_1}{k}\Omega}$$

dans laquelle f_1 est le coefficient de glissement de la courroie sur la poulie ; et k un nombre ayant pour valeur, en nommant e la base des logarithmes népériens

$$k = \frac{1}{\log e} = 2,302\,585\ldots, \text{ d'où } \frac{1}{k} = 0,4343.$$

Si l'on combine la relation (24) avec (5), et avec la dernière des équations (6), on trouve d'abord

$$(25)\ldots\qquad T = T_1 + \frac{1}{2} Q'$$

$$(26)\ldots\qquad T' = T_1 - \frac{1}{2} Q'$$

et ensuite

$$(27)\ldots \qquad T_1 = \frac{1}{2}\, Q' \,\frac{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} + 1}{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} - 1};$$

de sorte que le problème sera complètement résolu. Seulement après avoir calculé T_1 à l'aide de l'équation (27), il faudra l'augmenter d'une certaine quantité, par exemple d'un dixième, afin d'empêcher le glissement d'avoir lieu, au cas où il surviendrait quelque accroissement de résistance. C'est la valeur de T_1 ainsi modifiée, qui devra être substituée dans (8) ou (9) afin d'avoir θ'.

Si dans l'équation ci-dessus, on remplace $\frac{2\,T_1}{Q'}$ par sa valeur (9), laquelle suppose ϖ négligeable, on aura, pour l'instant où le glissement de la courroie va commencer, la relation remarquable

$$(28)\ldots \qquad \textit{tang}\,\alpha\ \textit{tang}\,\theta' = \frac{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} + 1}{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} - 1}.$$

L'angle α étant donné, on calculera θ' par cette formule ; et l'on augmentera ensuite T_1 d'une quantité donnée δT_1 afin d'empêcher le glissement ; cela fait, l'équation (9) donnera, pour la correction $\delta\theta'$ de θ'

$$(29)\ldots \qquad \delta\theta' = \frac{1}{2}\,\sin 2\,\theta'\,\frac{\delta T_1}{T_1}.$$

Comme α est toujours très-petit, θ' diffère peu de 90°, alors on peut remplacer sin 2 θ' par 180° — 2 θ', et l'on aura, à très-peu près

$$(30)\ldots \qquad \delta\theta' = (90^\circ - \theta')\,\frac{\delta T_1}{T_1}.$$

Si par exemple $\alpha = 3^\circ$, et qu'on adopte $f_1 = 0,28$, coefficient qui convient, à peu près, aux poulies en fonte, on trouve d'abord, par la formule (28)

$$\theta' = 88^\circ\ 43'\ 10'',$$

et ensuite $\delta\theta' = 7'\ 41''$, en prenant $\frac{\delta T_1}{T_1} = \frac{1}{10}$.

Il résulte de l'équation (28), que la valeur positive de θ' sera toujours inférieure à 90° d'une petite quantité, tandis que la valeur négative, supplément de la première en valeur absolue, et qui satisfait également à la proposée, surpassera 90° de la même quantité. Donc *il existe deux positions de la résistance, situées aux extrémités d'un même diamètre, qui sont sensiblement parallèles à la ligne qui joint les centres des deux poulies; et suivant qu'on appliquera la résistance au point qui répond à l'angle négatif, ou à l'angle positif, la ligne qui va du centre de la poulie menée, au centre de la poulie motrice, sera dirigée dans le sens de cette résistance, ou en sens contraire.*

TRAVAIL DES FROTTEMENTS SUR LES COUSSINETS.

7. Soit $\mathfrak{T}_u$ le travail utile dû à la résistance Q pendant une seconde, V_1 étant la vitesse de son point d'application, l'on aura

$$Q = \frac{Q\,V_1}{V_1} = \frac{\mathfrak{T}_u}{V_1}.$$

Mais

$$V_1 = \frac{\pi n}{30};$$

par suite

$$\frac{r_1}{r} Q = \frac{30}{\pi} \frac{\mathfrak{C}_u}{n r}.$$ Pour une 2e force Q_1

on aura de même $$\frac{r_2}{r} Q_1 = \frac{30}{\pi} \frac{\mathfrak{C}_u'}{n r},$$ et ainsi de suite. Donc

en nommant T_u la somme de tous les travaux utiles développés en une seconde, et exprimés en kilogrammètres, on aura, à très peu près

$$Q' = \frac{30}{\pi} \frac{T_u}{n r};$$

dans laquelle on pourra, sans inconvénient, remplacer $\frac{30}{\pi}$ par 10.

On tire de l'équation précédente

$$(31)\ldots \qquad T_u = \frac{\pi}{30} Q' n r.$$

L'on a également pour le travail T_f des frottements en une seconde

$$T_f = \pm \frac{\pi}{30} n f \frac{(l \rho' + l' \rho) Y + L (\rho - \rho')}{(l + l') \cos \theta' \sqrt{1 + f^2}};$$

remplaçant Y et L par leurs valeurs approchées

$$Y = \cos \theta' \Sigma Q$$
$$L = \cos \theta' \Sigma Q q$$

que l'on déduit des valeurs (4) en y négligeant ϖ et $Q' \sin \alpha$, il vient

$$(32)\ldots \quad T = \frac{\pi}{30} n f \frac{(l \rho' + l' \rho) \Sigma Q + (\rho - \rho') \Sigma Q q.}{(l + l') \sqrt{1 + f^2}}$$

Prenant le rapport de T_f à T_u on obtient, en remplaçant $\sqrt{1+f^2}$ par 1

$$(33)\ldots \quad \frac{T_f}{T_u} = f\,\frac{(l\rho' + l'\rho)\,\Sigma Q + (\rho - \rho')\,\Sigma Q q}{(l+l')\,\Sigma Q r_1}.$$

Si les rayons des tourrillons sont égaux, ainsi que ceux des pignons sur lesquels s'exercent les résistances Q, on aura simplement

$$(34)\ldots \quad \frac{T_f}{T_u} = f\,\frac{\rho}{r_1}.$$

Dans le cas général, c'est-à-dire quand le poids de la poulie est quelconque, la valeur de T_f est donnée par la formule

$$T_f = \pm\frac{\pi n f}{30}\,\frac{\sqrt{X^2+Y^2}}{Y(l'+l')\sqrt{1+f^2}}\Big[Y(l\rho' + l'\rho) + L(\rho - \rho')\Big];$$

l'on a ensuite

$$(35)\ldots \frac{T_f}{T_u} = \pm\frac{f}{\sqrt{1+f^2}}\,\frac{\sqrt{X^2+Y^2}}{Y(l+l')\,\Sigma Q r_1}\Big[(Y(l\rho' + l'\rho) + L(\rho - \rho')\Big].$$

Dans le cas de $\rho' = \rho$, cette formule devient simplement

$$(36)\ldots \quad \frac{T_f}{T_u} = f\rho\,\frac{\sqrt{X^2+Y^2}}{\Sigma Q r_1\sqrt{1+f^2}}.$$

On voit par la relation (35) que le travail des frottements sera d'autant plus petit, que les rayons des pignons seront plus grands.

Nous avons supposé, dans tout ce qui précède, que le mouvement de la poulie, au point A, était dirigé vers le point le plus bas du coussinet. Si le contraire avait lieu, il faudrait, dans les équations

générales, changer ϖ en $-\varpi$. De sorte que lorsqu'on néglige ϖ, les résultats sont les mêmes dans les deux cas.

LES DEUX BRINS DE LA COURROIE SE CROISENT.

8. Lorsque les deux brins de la courroie se croisent, et que le mouvement du point A est dirigé vers le point le plus bas du cous sinet, il suffira de changer α en $-\alpha$ dans les formules qui précèdent ; et lorsque le mouvement du point A se fera vers le point le plus haut, il faudra de plus changer ϖ en $-\varpi$ dans les équations générales.

Lorsque dans la relation (28) ou change $tang\ \alpha$ en $-tang\ \alpha$, il vient

$$(37)\ \ldots\quad tang\ \alpha\ tang\ \theta' = -\frac{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} + 1}{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} - 1}$$

Si l'on remarque maintenant que l'angle α est toujours très petit, on en conclura que la valeur négative de θ' sera inférieure à 90° d'une petite quantité, tandis que la valeur positive, supplément de la première en valeur absolue, et qui satisfait également à l'équation (37), surpasse 90° de la même quantité. Donc *il existe deux positions de la résistance, situées aux extrémités d'un même diamètre, qui sont sensiblement parallèles à la ligne des centres des deux poulies ; et suivant qu'on appliquera la résistance au point qui répond à l'angle négatif, ou à l'angle positif, la ligne qui va du centre de la poulie menée, au centre de la poulie motrice, sera dirigée dans le sens de cette résistance, ou en sens contraire.*

Si l'on rapproche cet énoncé de celui de la page 16, on en conclura le théorème suivant :

Pour que l'axe d'une poulie reste constamment horizontal pendant sa rotation uniforme, il suffit, lorsque le poids de la poulie est une petite quantité, que la résistance soit sensiblement parallèle à la ligne des centres des deux poulies.

Lorsque les résistances sont verticales, ou à peu près, ce théorème est vrai quel que soit le poids de la poulie menée. Alors, si par l'axe de rotation de celle-ci, on mène un plan perpendiculaire à la ligne qui joint les centres de la poulie motrice et de la poulie menée, la résistance devra être appliquée un peu en arrière ou en avant de ce plan diamétral, selon que la courroie sans fin sera extérieure ou intérieure.

Considérons par exemple un tour destiné à tourner des cylindres métalliques. On sait que dans ces sortes de machines outils, le mouvement peut être transmis, soit directement par la courroie, soit par des engrenages.

La résistance étant menée directement, supposons l'ouvrier placé devant le tour et faisant agir son burin. La rotation de la partie supérieure de la pièce à tourner se faisant vers l'ouvrier, et l'outil étant placé un peu au-dessus du plan horizontal mené par l'axe de rotation, la résistance sera dirigée de bas en haut, de façon à faire avec l'horizon un angle voisin de 90°; il faudra donc, pour que le système puisse tourner librement :

1° Que la ligne qui joint les centres de la poulie motrice et de la poulie menée, soit presque verticale, devant être sensiblement parallèle à la tangente sur laquelle agit le burin.

2° Que la poulie motrice soit placée, par rapport à l'ouvrier, en avant du plan vertical mené par l'axe de rotation de la poulie menée, et pour cela il suffira de faire agir la courroie d'une manière convenable.

Si le tour devait marcher par engrenages, et si le pignon de transmission agissait conformément au théorème énoncé plus haut, l'ouvrier pourrait se placer de façon à avoir l'axe de la poulie motrice devant ou derrière lui. Il suffirait pour cela de faire tourner la poulie dans un sens convenable;

DU MOUVEMENT DE LA POULIE CONSIDÉRÉE COMME UN CORPS LIBRE DANS L'ESPACE.

9. Si l'on veut que la poulie soit en équilibre sans la présence des coussinets, il faut faire dans les équations générales (3)

$$N = o, \; N' = o,$$

alors elles deviennent, en supposant toujours $\theta' = \theta$, et $\frac{r_1}{r} = \frac{r_1}{r}$

$$(38)\ldots \left\{ \begin{array}{ll} 2\,T_1 \cos \alpha - \sin \theta' \, \Sigma\, Q - \varpi \sin \theta & = o \\ \cos \theta' \, \Sigma\, Q + \varpi \cos \theta - Q' \sin \alpha & = o \\ \cos \theta' \, \Sigma\, Q\, q + \varpi\, u \cos \theta & = o \\ \sin \theta' \, \Sigma\, Q\, q + \varpi\, u \sin \theta & = o \\ T - T' = Q' = \frac{r_1}{r} \, \Sigma\, Q, & \end{array} \right.$$

auxquelles il faudra joindre les équations (5) et (24), lesquelles serviront à trouver T_1, T, T' en les combinant avec la dernière des relations ci-dessus. La troisième et la quatrième des équations (38) donnent successivement

$$(39)\ldots \qquad \theta' = \theta$$

$$(40)\ldots \qquad \varpi\, u = - \Sigma\, Q\, q.$$

Remplaçant dans les deux premières, θ' par θ, il vient

$$(41)\ldots \qquad tang\, \alpha \; tang\, \theta = \frac{2\,T_1}{Q'};$$

et pour la valeur de T_1 qui répond au moment où la courroie commence à glisser

$$(42)\ldots \qquad tang\, \alpha \; tang\, \theta = \frac{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} + 1}{10^{\frac{f_1}{k}\Omega} - 1}$$

Cette équation fera connaître la valeur de θ qui répond à la tension de glissement; on corrigera ensuite θ par la formule (29) ou (30).

θ étant connu, l'on aura par la deuxième des équations (38)

$$(43) \qquad \frac{r_1}{r} = \frac{\cos\theta}{\sin\alpha}\,\frac{\Sigma Q + \varpi}{\Sigma Q}.$$

On déduit ensuite, sans peine, de cette formule

$$\delta\frac{r_1}{r} = -\frac{\sin\theta}{\cos\theta}\,\frac{\delta\theta}{\sin\alpha}\,\frac{\Sigma Q + \varpi}{\Sigma Q}\cos\theta,$$

ou bien encore

$$\delta\frac{r_1}{r} = -\frac{r_1}{r}\,\delta\theta\, tang\,\theta.$$

Remplaçant $\delta\theta$ par sa valeur, et $\sin^2\theta$ par 1, on obtient enfin

$$(44)\ldots \qquad \delta\frac{r_1}{r} = -\frac{r_1}{r}\,\frac{\delta T_1}{T_1}.$$

$\frac{r_1}{r}$ étant connu, Q′ le sera aussi, et par suite T_1 que l'on augmentera d'une certaine quantité; on obtiendra ensuite T et T′ par les formules (25) et (26). On aura de la sorte les sept inconnues de la question, savoir

$$\theta,\ \theta',\ \varpi\ u,\ \frac{r_1}{r},\ T_1,\ T,\ T'.$$

Si la courroie était croisée, il faudrait changer α en $-\alpha$. Et si le mouvement du point A était dirigé vers le haut, il faudrait changer ϖ en $-\varpi$. On peut remarquer que le problème proposé n'est possible qu'autant que la ligne des centres des deux poulies est sensiblement

verticale. Il faut donc aussi que la résistance soit sensiblement verticale. Cela résulte des équations (41) et (42).

APPLICATIONS NUMÉRIQUES.

10. Je suppose par exemple qu'on veuille transmettre une force utile de deux chevaux, à une poulie menée par une courroie sans fin extérieure. Nous aurons

$$T_u = 150 \text{ kilogrammètres.}$$

Admettons aussi que cette poulie tourne à la vitesse de 120 tours par minute, la poulie motrice faisant 70 tours dans le même temps; nous aurons alors

$$n = 120, \quad n' = 70.$$

Si nous prenons en même temps, pour la distance des centres des deux poulies

$$\Delta = 4^m,$$

et pour α,

$$\alpha = 3^\circ,$$

les formules (1) donnent

$$r = 0^m, 293$$
$$r' = 0^m, 5024,$$

et ensuite

$$n\,r = 35,16.$$

Substituant cette valeur de $n\,r$ dans la formule (31), on trouve, en y remplaçant $\frac{30}{\pi}$ par 10,

$$Q' = 42^{kil}, 6621.$$

Si la poulie ne porte qu'un seul pignon, et qu'on prenne $\frac{r_1}{r} = \frac{1}{10}$, on trouve

$$Q = 426^{kil}\ 621.$$

L'on a également $\omega = 171°$; adoptant en même temps le coefficient de frottement $f_1 = 0,28$ qui convient, à peu près, aux poulies en fonte, l'on a d'abord

$$\frac{10^{\frac{f_1}{k}\omega} + 1}{10^{\frac{f_1}{k}\omega} - 1} = 2,34181.$$

Supposant la résistance dirigée dans le sens de la pesanteur $\theta' = \theta$ par suite la formule (28) donne

$$\theta = 88° 13' 10''.$$

Après cela, on trouve, par la formule (27)

$$T_1 = 50 \text{ kilog.}$$

Nous adopterons ce résultat après l'avoir augmenté d'un dixième, de sorte que nous prendrons

$$T_1 = 55 \text{ kilog.}$$

Les relations (25) et (26) donnent ensuite

$$T = 76^{kil},\ 331,\ T' = 33^{kil},\ 669.$$

Quant au travail absorbé par les frottements de la poulie dans les coussinets, il aura pour valeur, en supposant égaux les deux tourillons, et prenant $f = 0,07$, $\rho = 0^m,01$, $r_1 = 0^m,03$

$$T = 0^{th},\ 046.$$

Enfin, les positions d'équilibre des tourillons dans les coussinets, répondent aux angles

$$\varphi = 174^\circ\ 42'\ 55'', \quad \varphi = -\ 5^\circ\ 17'\ 5'',$$

lesquels déterminent deux points situés aux deux extrémités d'un même diamètre.

Si, au lieu de négliger le poids de la poulie, on prend $\varpi = 10^{kil}$, et $\theta = 45^\circ$, $q = 0^m,40$, $u = 0^m,10$, on trouve d'abord

$$\begin{aligned} A &= 17840,167 \\ B &= -\ 523,983 \\ C &= 76,0963 ; \end{aligned}$$

ensuite la formule exacte (11) donne pour φ' les deux systèmes de valeurs

$$\varphi' = 91^\circ\ 26'\ 20'', \quad \varphi' = -\ 88^\circ\ 33'\ 40''$$

et

$$\varphi' = 91^\circ\ 55'\ 36'', \quad \varphi' = -\ 88^\circ\ 4'\ 24''.$$

Enfin, nous prendrons pour dernier exemple une râpe à betteraves qui fonctionne à Templeuve dans la fabrique de M. Demesmay, et pour laquelle on a les données suivantes :

$$\begin{aligned} &+ T_0 = 8^{ch} \\ &\varpi = 240^{kil},\ r = 0^m,15 \\ &\rho = \rho' = 0^m,03 \\ &n = 900.\ r_1 = 0^m,30 \\ &\alpha = 0\ ,\ \theta = 85^\circ \\ &q = 0^m,55\ ,\ u = 0^m,60 \\ &l = 0^m,75 \\ &l' = -\ 0^m,15. \end{aligned}$$

On trouve d'abord

$$\begin{aligned} Q' &= 42\ \ ,,, \\ Q &= 21^{kil},22 ; \end{aligned}$$

et pour la valeur de T_1 qui répond au moment où le glissement va commencer

$$T_1 = 51^{kil},318.$$

Adoptant

$$T_1 = 60^{kil}$$

on obtient successivement

$$A = 1654,191\ ,\ B = 22,1933\ ,\ C = 1506,05.$$

La formule (11) donne ensuite pour θ' les deux systèmes de valeurs ci-après, savoir

$$\theta' = 23^\circ\ 40'\ 32'',\ \theta' = -\ 156^\circ\ 19'\ 28''$$

et

$$\theta' = -\ 25^\circ\ 12'\ 40'',\ \theta' = 154^\circ\ 47'\ 20''.$$

Ces angles détermineront sur la râpe, quatre points situés deux à deux aux extrémités d'un même diamètre.

Quant au travail absorbé par les frottements, on trouve d'abord, par la formule (36), et en prenant $\theta' = -\ 156^\circ\ 19'\ 20''$.

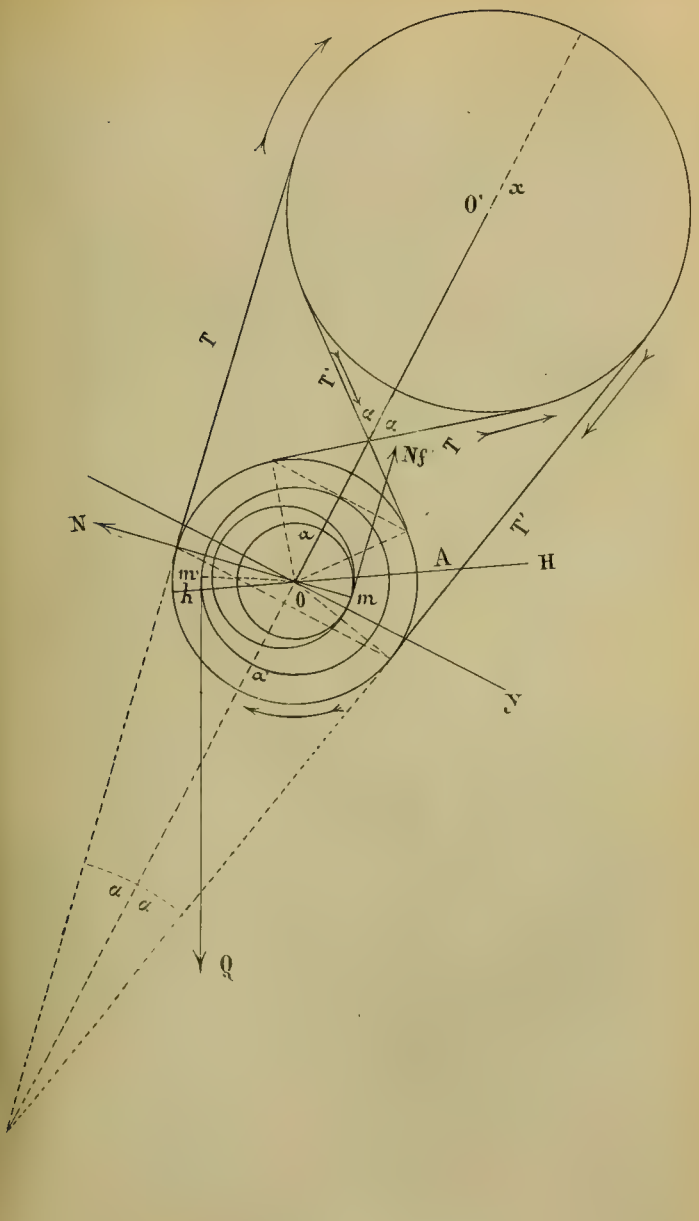
$$\frac{T_f}{T_a} = 6\,f\,\frac{\rho}{r_1}.$$

Adoptant $f = 0,07$ qui répond à l'huile d'olive, on obtient

$$\frac{T_f}{T_a} = 0,042;$$

et comme dans le cas actuel $T_a = 8^{ch}$, l'on a, en définitive

$$T_f = 0^{ch},336.$$


0'
x
T
T'
α
α
Nf
T
N
α
A
H
m'
h
0
m
T'
α
y
α
α
Q

DONNER A UNE COURROIE UNE TENSION DÉTERMINÉE.

11. Deux poulies étant données de grandeur et de position, on calculera la longueur λ de la courroie sans fin qui doit les embrasser; soit λ_0 cette longueur avant la tension. On fixera un dynamomètre à l'une des extrémités, puis celui-ci à un obstacle inébranlable, et l'on enroulera l'autre partie de la courroie sur le cylindre d'un treuil qu'on mettra en mouvement. Au moment où l'aiguille du dynamomètre sera sur le point de quitter le zéro de la graduation, on marquera sur la courroie, avec de la couleur, une longueur d'un mètre, puis on tournera le treuil jusqu'à ce que le dynamomètre accuse la tension donnée T_1; soit μ la quantité dont s'est allongé un mètre de courroie, on aura évidemment

$$(45)\ldots \qquad \lambda = \lambda_0 (1 + \mu), \text{ d'ou } \lambda_0 = \frac{\lambda}{1 + \mu},$$

ce qui est la longueur à laquelle il faudra coudre la courroie, avant de la tendre sur les deux poulies.

NOTE

SUR LES

MOYENS DE CORRIGER LES RÉGULATEURS A FORCE CENTRIFUGE,

QUI NE MAINTIENNENT PAS LES VITESSES DES MOTEURS
ENTRE DES LIMITES SUFFISAMMENT ÉTROITES,

Par M. MAHISTRE, Membre résidant.

Séance du 4 novembre 1850.

---

1. Les régulateurs à force centrifuge, installés sur les machines à vapeur, maintiennent rarement les vitesses de ces moteurs, entre des limites suffisamment étroites. Ce défaut de régularisation tient à deux causes principales : Ou le régulateur n'est pas assez sensible, et dans ce cas la vitesse de la machine peut varier, jusqu'à une certaine limite trop éloignée de la vitesse de régime, sans mettre en mouvement les leviers de manœuvre ; ou bien cette sensibilité est suffisante, mais alors, si la course de la douille est trop grande, le conduit de vapeur ne se ferme, ou ne s'ouvre entièrement, que pour des vitesses qui sont encore trop éloignées de la vitesse de régime. Si le régulateur pèche par défaut de sensibilité, il faut avant tout remplacer les boules par

d'autres plus pesantes (*). On déterminera ensuite les limites de la course verticale des boules par le calcul ci-après :

2. Soit h la hauteur du régulateur ; N désignant le nombre des révolutions de l'appareil en une minute, l'on a, en tenant compte des poids de toutes les pièces du système, ainsi que des actions que la force centrifuge exerce sur elles,

$$(1). \quad \ldots \quad hN^2 = \text{constante} = C \ (**).$$

Le régulateur étant installé, si l'on mesure h très-exactement, et

---

(*) Nous rappellerons que la limite inférieure du poids des boules se calcule par la formule

$$B_0 = \frac{n^m}{2n - 1} \delta K - K,$$

(Voir dans les Mémoires de la Société de Lille, année 1856, page 221, notre travail sur le régulateur à force centrifuge.)

laquelle signifie que pour un poids de boules B supérieur à B_0, la douille, entraînant les leviers de manœuvre, sera mise en mouvement avant que la vitesse de la machine ait varié du n^{me} de sa vitesse normale.

(**) L'équation d'équilibre du régulateur est la suivante :

$$h\omega^2 = g\frac{B + K}{B + K'}.$$

(Voir le Mémoire cité.)

Mais la vitesse angulaire ω et la quantité N sont liées par la relation

$$\omega = \frac{\pi N}{30},$$

par suite l'équation ci-dessus devient

$$h N^2 = \frac{900g}{\pi^2} \frac{B + K}{B + K'};$$

e sorte que la constante C de l'équation (1) a pour valeur

$$C = \frac{900g}{\pi^2} \frac{B + K}{B + K'}.$$

(Voir le Mémoire cité.)

si l'on observe N sous la vitesse de régime, on aura la valeur de la constante C. Soient, maintenant, h' et h'' les hauteurs du régulateur, répondant, respectivement, aux vitesses $N + \frac{N}{n}$, $N - \frac{N}{n}$, n étant un coefficient de régularité choisi à volonté et qui peut être différent du coefficient n de sensibilité qui entre dans la valeur de B_0, l'on aura, en vertu de la relation générale ci-dessus,

$$h' N^2 \left(1 + \frac{1}{n}\right)^2 = C$$

$$h'' N^2 \left(1 - \frac{1}{n}\right)^2 = C;$$

lesquelles feront connaître immédiatement h' et h'', puisque la constante C est connue. Mais si l'on élimine N à l'aide de l'équation (1) supposée répondre à la vitesse de régime, on trouve, pour h' et h'', les valeurs très-simples,

$$(2). \ldots\ldots h' = \left(\frac{n}{n+1}\right)^2 h$$

$$(3). \ldots\ldots h'' = \left(\frac{n}{n-1}\right)^2 h;$$

lesquelles dispensent d'observer la quantité N.

Si donc, on dispose les leviers de manœuvre de manière à faire fermer, ou bien ouvrir entièrement, le conduit de vapeur, soit aux deux limites qui, sur l'axe de rotation de l'appareil, répondent aux valeurs ci-dessus, soit un peu avant, on sera certain que la vitesse de la machine ne pourra pas varier, en plus ou en moins, du n^{me} de sa vitesse de régime.

Si le régulateur n'a pas ses tiges prolongées au-delà du sommet, il sera préférable de prendre pour h la hauteur de la douille, c'est-à-dire la distance qui sépare les plans horizontaux menés par les axes des articulations voisines de l'axe de rotation de l'appareil (*).

(*) Dans ce cas la constante C a pour valeur

$$C = \frac{900g}{\pi^2} \frac{2l}{\lambda} \frac{B + K}{B + K'}.$$

(Voir le Mémoire cité.)

3. Les formules qui précèdent s'appliquent également à l'installation des régulateurs à force centrifuge. En effet, s'il s'agit d'un régulateur à installer, les dimensions et les poids de ses diverses pièces feront connaître la constante C; alors, si l'on choisit à volonté, mais convenablement, la hauteur h qui doit répondre à la vitesse de régime, l'équation (1) permettra de déterminer N; on obtiendra ensuite, à l'aide des équations (2 et (3), les limites entre lesquelles il faudra faire fermer, ou bien ouvrir, entièrement, le conduit de vapeur.

Au lieu de prendre pour inconnues h' et h'', si l'on prend n et h, les équations (2) et (3) donnent :

$$(4. \ldots \ldots n = \frac{\sqrt{h''} + \sqrt{h'}}{\sqrt{h''} - \sqrt{h'}}$$

$$(5. \ldots \ldots h = \frac{4\, h'\, h''}{(\sqrt{h''} + \sqrt{h'})^2}$$

Ayant obtenu n et h à l'aide de ces deux formules, il restera à calculer B_0 en prenant un coefficient de sensibilité supérieure à la valeur trouvée pour n. B_0 étant connu, on choisira B; on calculera ensuite la contenance C; enfin, l'équation (1) fera connaître N, et par conséquent aussi le rapport du rayon des poulies de transmission sur le moteur, et sur l'axe du régulateur.

Gaborria
Ch.r M.d Phil.r
a L'o.r de Lille
1785

Veritatis
✱
Electus

DOCUMENTS

RELATIFS

A L'HISTOIRE DE LA SOCIÉTÉ.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

MESSIEURS LES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS,

J'ai fait dernièrement une trouvaille qu'aussitôt j'ai désiré avoir l'honneur de vous communiquer. Plusieurs membres de votre société ont bien voulu m'encourager à le faire. Je ne cède, toutefois, à la tentation qu'en mettant ma lettre sous leur patronage, c'est la recommander à votre bienveillante attention.

Il s'agit des Philalèthes, dont le nom est resté en honneur parmi vous et auxquels vous avez emprunté votre devise.

Mais ce nom de Philalethes ne désignait pas exclusivement la société dont le souvenir est toujours vivant dans cette enceinte. Il y avait en France, avant 89, plus de vingt loges maçonniques fondées sous le même nom, et celle de Lille n'avait formé un collége en-dehors de la franc-maçonnerie, qu'afin de pouvoir compter dans ses rangs des religieux et des ecclésiastiques.

Je viens vous offrir un exemple de cette connexion dans une décoration maçonnique ayant appartenu à M. Armand Gaborria, membre des deux sociétés. Cette décoration fait connaître son grade dans la

loge; déjà vous savez qu'il figure le troisième, en 1789, sur la liste des membres du collége, et qu'il avait présidé, par intérim, la séance publique du 20 novembre 1787.

Je me permettrai d'ailleurs de faire remarquer que la société avait retenu de la loge une des cérémonies de la réception. Je veux parler de l'épreuve imposée aux candidats. On leur posait des questions, et chaque récipiendaire devait lire, en séance solennelle, un mémoire de sa composition.

La décoration maçonnique, dont je joins ici l'empreinte, prouve aussi que la loge de Lille était affiliée à celle de Paris. M. Savalette de Lange, garde du Trésor royal, et quelques autres personnages, avaient fondé, en 1773, au moment de la scission du Grand-Orient de France et de la Grande-Loge, un rite particulier qui n'est plus en usage aujourd'hui. Un chimiste, du nom de Valentino, ouvrit à Lille une loge du même régime et du même nom. Les connaissances maçonniques y étaient distribuées en douze classes ou chambres d'instruction, dont la nomenclature se trouve dans l'histoire du Grand-Orient de France. Les membres parvenus au quatrième grade recevaient le titre d'*Élus*, et la décoration de notre philalèthe lillois, sous la forme d'une étoile à sept rais, porte d'un côté, avec les abréviations maçonniques : *Gaborria, chambre maçonnique des Philalèthes à l'Orient de Lille*, 1785. Au revers : *Veritatis electus*.

Le régime des Philalèthes différait de la maçonnerie en général ; celle-ci n'offrait d'ordinaire à ses adeptes qu'un sujet de distraction, de bienfaisance et de secours réciproques, l'autre avait un but plus actif et plus scientifique : la recherche de la vérité. Vérité morale et chrétienne, vérité scientifique, telles étaient, comme le prouvent celles de leurs œuvres qui subsistent dans vos archives, les sources salutaires où voulaient se retremper des hommes que ne pouvait satisfaire le doute de leur époque.

S'ils pouvaient revenir au sein de cette assemblée, ils vous proclameraient certainement, Messieurs, les continuateurs de leur œuvre, et s'il leur était donné de compulser vos mémoires, ils y trouveraient avec

bonheur la solution de tant problèmes que leur esprit pénétrant avait posés, en même temps que votre amour éclairé des lettres et des arts leur présenterait la complète et féconde application de leur devise : *Utile dulci.*

Daignez agréer, Messieurs, l'assurance du profond respect,

De votre très-humble serviteur,

E. Van Hende.

COLLÉGE DES PHILALÈTHES DE LILLE.

ANNÉE 1789.

Honoraire.

Ferdinand-Isabelle Marquis de Ghistelles, Mestre de Camp Cavalerie, chevalier de l'Ordre royal et militaire de Saint-Louis, à Comines.

Résidans.

Barthélémi-François-Joseph Lagache, subdélégué de l'Intendance, *Président.*

Philippe-Liborio Valentino, chymiste, pensionné du roi.

Armand Gaborria, négociant.

Aubert Aubert, chevalier de Boumois, officier au régiment de la Couronne.

Joseph-Jean Lagarde, avocat en parlement, conseiller du roi au bailliage, *Secrétaire perpétuel.*

Louis-François-Marie Lambert, commissaire des poudres et salpêtres au département de Flandre, et garde de l'artillerie de Lille.

Charles-Louis Corbet, statuaire, médailliste de l'Académie royale de peinture et sculpture de Paris.

Simon-Joseph-Xavier Bonvallet Des Brosses, ancien trésorier de la marine et des colonies, au département de la Rochelle.

Philippe-Joseph Merlin, médecin titulaire de l'hôpital militaire de Lille, docteur de la Faculté de Montpellier.

Pierre-Amé-Michel Le Josne De Lespierre, avocat en parlement.

François Verly, architecte, médailliste de l'Académie royale de Peinture et sculpture de Paris.

Jean-Baptiste François, négociant.

Jean-Baptiste Joseph Lienard, géomètre.

Jean-Louis Gravelle Desvallées, élève de l'École royale des mines.

Auguste Poisson Deslondes, officier au corps royal du génie.

Correspondants.

Claude Pajot Des Charmes, inspecteur des manufactures et des mines de Flandre, à Abbeville.

N..... Bouvet, aumônier au régiment de Brie.

Louis-Joseph De Lory, officier au régiment du colonel-général Dragons.

Jean-Baptiste Vachere De Saint-Martin, officier au régiment de Lorraine.

N..... Chalat. secrétaire d'intendance, à Montpellier.

Félix Nogaret, bibliothécaire de madame la comtesse d'Artois, des Académies de Marseille et d'Angers, à Versailles.

Balthasar-Hyacinthe Olivier, chevalier Le Gonidec De Traissan, capitaine au régiment d'Auvergne.

Pierre-Joseph-Willebalde Thibault, docteur en médecine, conseiller du Roi, médecin ord. de S. M., à Dunkerque.

François-Célestin Deloines, chevalier de La Coudraye, ancien lieutenant des vaisseaux du Roi, chevalier de l'Ordre de Saint-Louis, des Académies de Dijon, Bordeaux, Arras, et de la Société Provinciale des arts et des sciences d'Utrecht, aux Sables d'Olonne.

Louis-Abel Beffroy De Regny, des Académies de Caen, Rouen, Arras, etc., à Paris.

Claude Dom De Vienne, religieux bénédictin, à Aire.

Charles-François Bicquillet, garde du corps du Roi, Associé correspondant du musée de Paris, à Toul.

Sulpice d'Imbert, comte de La Platière, colonel des troupes légères, membre de l'Académie des Arcades de Rome, de celles de Rouen, de Lyon, de la Société royale d'Orléans, etc., à Paris.

William-Jephson Baker, maître ès-arts de l'Université de Dublin, de la Société historique, à Dublin.

Charles-Antoine-Joseph Leclerc De Montlinot, inspecteur du dépôt de mendicité de la généralité de Soissons, membre de l'Académie d'Arras et de la Société royale d'agriculture de Soissons.

Claude-François-Jean-Baptiste-Donatien, comte De Sesmaisons, chevalier de l'Ordre royal et militaire de Saint-Louis, colonel du régiment de Condé, infanterie.

Paul-Victor Lefebvre De Ville, capitaine au régiment d'Armagnac.

RAPPORT

SUR DES PAPIERS PROVENANT DE L'ABBÉ BOSSUT ET COMMUNIQUÉS A LA SOCIÉTÉ PAR M. LE GLAY,

Par M. GUIRAUDET, Membre résidant.

Séance du 15 juillet 1859.

J'ai examiné avec soin les pièces autographes provenant de la succession de l'abbé Bossut, et communiquées par M. Le Glay à la Société. Voici le résultat de cet examen.

La liasse qui m'a été remise renferme un assez grand nombre de lettres avec quelques pièces imprimées, et, de plus, un mémoire manuscrit de la main de Bossut lui-même.

Les pièces imprimées sont simplement quelques journaux renfermant des articles sur les différents ouvrages de Bossut et sans grand intérêt, quoiqu'il y en ait un signé du célèbre Coulomb. Les lettres qui s'y trouvent jointes n'ont pas non plus une plus grande importance, et il n'y en a pas une seule qui mérite d'être publiée. Quelques-unes témoignent des relations étendues qu'avait l'abbé Bossut avec tous les savants de l'Europe. Sa réputation de savoir et de bonté était si bien établie qu'une foule de personnes le consultaient de toutes parts sur des travaux qu'elles avaient entrepris ou sur des difficultés qu'elles avaient rencontrées : il faut même avouer que certains correspondants de Bossut abusaient étrangement de sa complaisance en lui soumettant des objections d'une absurdité bizarre. — Parmi ces lettres, il s'en trouve une de Lexell, l'un des élèves les plus distingués du grand Euler, laquelle offre quelque intérêt et

renferme peut-être quelques lignes de calcul inédites d'Euler lui-même. — Enfin, il y a un bon nombre de lettres de recommandation, lettres qui ne sont pas rares chez un examinateur, et de lettres de remerciement, chose plus rare. Parmi ces lettres, il y en a une signée Hérault, et où je crois reconnaître l'écriture du célèbre Hérault-Sechelles, le président de la Convention : il écrit à Bossut pour lui recommander un jeune homme nommé Garella, qui justifia largement plus tard les éloges qu'on lui donne dans cette lettre ; il devint l'un des fondateurs et l'un des inspecteurs-généraux les plus distingués du corps des ponts-et-chaussées ; et fut lui-même le père d'un autre ingénieur de beaucoup de talent, qui est mort, jeune encore, l'année dernière, après avoir fait, après des fatigues qui lui ont coûté la vie, les premières études sérieuses sur le percement de l'isthme de Panama, actuellement en voie d'exécution.

Parmi toutes ces lettres, il s'en trouve, je ne sais comment, une de l'abbé Bossut lui-même, peu intéressante d'ailleurs, mais qui prouve bien que le manuscrit qui m'a été confié est tout entier écrit de sa main.

Venons maintenant à ce manuscrit qui est de beaucoup ce qu'il y a de plus intéressant. Il a pour titre : *Mémoire sur la figure et la construction des voûtes;* mais il n'a réellement pour objet que la figure du profil d'une voûte et encore d'une certaine classe de profils. Lorsque la voûte n'a pas une forme circulaire, ou, en langage technique, lorsqu'elle est surbaissée ou surmontée, elle présente la forme d'un demi-ovale, le plus souvent moins haut que large. Les constructeurs adoptent volontiers, pour la forme de cet ovale, une courbe complexe, qu'ils nomment une *anse de panier* et qui est composée de plusieurs arcs de cercles qui se raccordent de manière à présenter l'apparence d'une courbe simple ; et on distingue ces sortes de courbes en anses de panier à trois centres, à cinq centres, etc., d'après le nombre des arcs de cercles qui entrent dans leur construction. Le mémoire de l'abbé Bossut est relatif à ces courbes, au moyen de les décrire et à la recherche de la forme la plus avantageuse à

leur donner : le sujet est simple, présente fort peu de difficultès mathématiques, et est bien traité par l'auteur. Ce qu'il y a de plus remarquable dans les solutions qu'il renferme, c'est que ces solutions sont toutes connues, et sont exposées dans les traités spéciaux de coupes de pierres : mais en même temps, elles y sont attribuées à d'autres que l'abbé Bossut. Ces mêmes constructions ont été données comme nouvelles à différentes reprises et le nom du véritable auteur est aujourd'hui complètement méconnu : l'excuse toute naturelle des auteurs modernes est dans la simplicité même du sujet ; le premier venu devait arriver aux constructions indiquées par Bossut, pour peu qu'il les cherchât. Mais nous n'en avons pas moins à réclamer la priorité pour le véritable auteur.

Après avoir lu ce mémoire, j'ai dû naturellement me demander s'il était inédit, et après quelques recherches, assez difficiles faute d'avoir pu me procurer une collection complète des œuvres de Bossut, j'ai pu reconnaître que le fond du mémoire a été publié par Bossut lui-même dans l'Encyclopédie, dont il a été, comme on sait, l'un des principaux rédacteurs ; il y a même des paragraphes entiers du manuscrit, qui se retrouvent textuellement dans l'article de l'Encyclopédie *(Anse de panier)*. Seulement cet article est beaucoup moins étendu que le manuscrit qui renferme de plus un bon nombre de développements et de remarques de détail. Il est certain que le mémoire a été composé antérieurement à la publication de l'Encyclopédie (1784), et très-probablement Bossut l'ayant déjà publié en extrait n'a pas jugé plus tard à propos de le livrer à l'impression dans son entier : au reste, il raconte dans son mémoire même que c'est en 1766, alors qu'il était professeur à l'École du génie de Mézières, qu'il eut l'occasion de faire ces recherches, à propos d'un pont qu'on voulait jeter sur le fossé de la place et pour la voûte duquel on lui demanda la forme la plus avantageuse. Il ne dit point, d'ailleurs, dans l'article de l'Encyclopédie que les constructions indiquées aient déjà paru autre part : j'ai donc tout lieu de penser, je pourrais même dire d'être certain que le mémoire dans la forme où nous le possédons est inédit :

il est certainement intéressant ; et en raison d'ailleurs de ce que les résultats qu'il contient ont été et sont encore généralement attribués à d'autres qu'à leur véritable auteur, j'ai l'honneur de proposer à la Société l'insertion dans ses Mémoires, si toutefois M. Le Glay, à qui appartient le manuscrit, veut bien y consentir.

MÉMOIRE

SUR LA FIGURE ET LA CONSTRUCTION DES VOUTES,

Par BOSSUT, Membre de l'Académie royale des Sciences
(1776).

CHAPITRE PREMIER.

Notes préliminaires.

I. Une voûte en général est un massif destiné à soutenir un bâtiment, à couvrir un passage, etc.

Comme elle a nécessairement, par son objet, une certaine étendue, elle n'est pas d'une seule pièce; elle est formée par l'assemblage de plusieurs pierres appelées voussoirs qui se soutiennent en l'air et se contrebalancent mutuellement par le seul effet de la pesanteur, indépendamment des liaisons produites par le mortier, le frottement des voussoirs, les tirans de fer, etc., tous secours étrangers qui peuvent bien concourir à consolider une voûte, mais non en constituer la force véritable et intrinsèque, laquelle dépend essentiellement de la figure et de la combinaison des voussoirs.

II. Il suit de là que les faces latérales et les joints par lesquels les voussoirs s'appliquent les uns contre les autres doivent être inclinés à l'horizon, au moins dans la plus grande partie de leur étendue : car si tous les joints étaient verticaux, les voussoirs glisseraient et tomberaient; si, au contraire, les joints étaient horizontaux, les voussoirs devraient être posés les uns sur les autres, et alors, en s'élevant par assises, ils formeraient des espèces de colonnes ou de

piliers verticaux. En général, un voussoir quelconque peut être regardé comme un tronçon de pyramide dont la plus petite base est tournée vers la terre.

III. On fait porter les voûtes sur des appuis ou massifs appelés *pieds-droits;* les jambages supérieurs de ces soutiens s'appellent les *coussinets*, comme recevant la voûte à sa naissance ; on leur donne aussi le nom d'*impostes*, comme si la voûte était posée par-dessus. Les pieds-droits doivent opposer une résistance suffisante aux efforts que fait la voûte soit pour les renverser, soit pour les écraser lorsque la pierre n'a pas assez de solidité pour supporter le fardeau dont elle est chargée.

IV. La variété des cas où l'on a besoin d'employer des voûtes, donne lieu à une grande variété dans leur forme et dans leurs dimensions. Une voûte peut être simple ou composée. Les voûtes simples ne forment dans leur ensemble qu'une espèce particulière de corps : les voûtes composées sont un assemblage ou un système de voûtes simples.

Dans la classe des voûtes simples, on distingue principalement les voûtes en berceaux ou dont la forme générale est cylindrique. Ces sortes de voûtes peuvent être regardées comme engendrées par le mouvement parallèle d'une courbe telle qu'un demi-cercle, une demi-ellipse, une chaînette renversée, etc., le long d'une ligne droite appelée *directrice*, laquelle peut être horizontale ou inclinée, perpendiculaire ou non perpendiculaire au plan de la courbe génératrice. Par les différentes positions de la directrice, on obtient et on comprend sous le nom de voûtes en berceaux les *portes droites* ou *biaises*, sans talus ou avec talus, les *descentes* de caves ou d'autres lieux souterrains, etc.

Lorsque dans une voûte en berceau, les impostes ou plutôt les points correspondants des deux impostes sont à la même hauteur, on dit simplement que la voûte est un berceau ordinaire, un *berceau droit;* mais si les points dont je viens de parler ne sont pas à même

hauteur, la voûte forme un *berceau rampant*, qui peut être, d'ailleurs, droit ou biais, sans talus ou avec talus.

Les *trompes* doivent être aussi rangées dans la classe des voûtes simples. Elles ont la forme de demi-cônes. On en construit en plusieurs occasions ; comme, par exemple, pour soutenir en l'air les cabinets et les dégagements en saillie à l'extérieur des bâtiments : pour porter des encoignures quand il y a des pans coupés au rez-de-chaussée, etc. On voit que les trompes dégénèrent en berceau, lorsque les axes des cônes deviennent infinis.

Les *voûtes d'arêtes* et les *voûtes en arcs de cloître* forment la classe la plus étendue des voûtes composées. Les premières sont une combinaison de plusieurs berceaux qui se pénètrent mutuellement ; les autres sont formées de *pans* qui s'élèvent et se courbent sur les côtés des polygones rectilignes qui leur servent de bases.

Les *dômes* appartiennent à la classe des voûtes en arcs de cloître. Ils sont ordinairement formés par la révolution d'une courbe autour d'un axe vertical ; et, dans ce cas, la base est un cercle. Ils peuvent aussi avoir pour base tout autre courbe fermée, mais alors la surface est composée d'une infinité de pans qui vont tous concourir au sommet et dont la courbure est assujettie à une loi donnée.

V. On trouve dans les traités de la *coupe des pierres* du Père Deran, de la Rue, etc., les méthodes pour tailler les voussoirs, c'est-à-dire pour leur donner la forme et les dimensions qu'ils doivent avoir relativement à la figure de la voûte et aux places qu'ils doivent y occuper. J'ai exposé les principes de ces méthodes dans ma *Géométrie*. On y trouve spécialement la théorie générale des *berceaux* ou la détermination des angles que forment la *douelle* et les joints d'un voussoir ; ce qui est un objet fondamental dans la coupe des pierres. Voyez, pour les indications pratiques, les auteurs que je viens de citer.

VI. Parmi les différentes courbures qu'on donne aux cintres de toutes les espèces de voûtes, la forme circulaire et la forme ellip-

tique sont les plus usitées. Dans le premier cas, la voûte est appelée voûte en plein cintre ; dans les autres cas la voûte est surbaissée ou surmontée selon que la largeur est le demi grand axe ou le demi petit axe de l'ellipse. Le tracé des courbes circulaires n'a aucune difficulté. Le cintre elliptique n'est pas facile à décrire d'une manière exacte et commode dans la pratique : on trouve surtout de l'embarras à déterminer avec une certaine précision l'angle de joint et de douelle, de telle manière que le joint soit partout perpendiculaire à la courbe, comme la solidité de la construction et même la force de la voûte l'exigent essentiellement. Ces considérations ont fait imaginer de substituer à la demi-ellipse une courbe qui lui ressemble et qui est composée de plusieurs arcs de cercle tous concaves vers l'axe. On appelle en général ces courbes *anses de panier*. Or, je me propose ici de donner la méthode pour construire ces courbes de la manière la plus simple et la plus avantageuse relativement à l'objet qu'elles doivent remplir. De plus, pour fixer l'attention et pour plus grande clarté, je considérerai seulement les berceaux droits; mais la même théorie est applicable aux berceaux rampants et, en général, à toutes les voûtes dont les cintres ont la forme elliptique.

VII. Avant d'entrer dans le détail, observons généralement que la ressemblance de l'anse de panier avec la demi ellipse suppose, 1° que l'anse de panier est composée d'un nombre impair d'arcs de cercle tous concaves vers l'axe, et dont celui du milieu est divisé en deux parties égales par la montée verticale, 2° que les arcs correspondants, de part et d'autre de la montée, sont égaux deux à deux, et que l'arc du milieu est seul de son espèce; 3° que les arcs extrêmes sont placés sur le diamètre ou axe horizontal afin que la courbe tombe perpendiculairement sur le berceau, comme ferait la demi-ellipse ; 4° que, par la même raison, le centre de l'arc moyen est placé sur la montée ou sur son prolongement ; 5° que les centres et les points de raccordements de deux arcs consécutifs (quel qu'en soit le nombre) sont placés sur une même ligne droite, afin que ces

arcs ne fassent que se toucher au point de raccordement. Tout cela s'éclaircira pleinement dans la suite.

Nous ajouterons encore ici une observation. Quel que soit le nombre des arcs d'une anse de panier conformément aux conditions précédentes, la somme de tous les arcs vaudra toujours, en degrés, une demi-circonférence de reste, c'est-à-dire 180 degrés ; car soit pour exemple (fig. 1) une anse de panier à trois arcs AF, HB, dont K et M sont les centres des deux arcs extrêmes, E le centre de celui du milieu. On voit que ces trois arcs valent les trois angles du triangle KME, dont la somme vaut 180 degrés.

Soit pour un autre exemple, l'anse de panier AFGDI, HB (fig. 5), composée des cinq arcs AF, FG, GI, IH, HB, qui ont pour centres les points K, L, E, N, M. En menant les lignes que représente la figure, on verra facilement que, à cause des parties symétriques de la courbe, la somme des cinq angles AKF, FLG, GEI, INH, HMB est égale à la somme des trois angles du triangle isoscèle LEN, ou à 180 degrés.

Raisonnement et conclusions semblables pour les anses de panier à sept centres, à neuf centres, etc.

CHAPITRE II.

Construction des anses de panier à trois centres.

VIII. On peut construire une anse de panier à trois centres d'une infinité de manières puisqu'il suffit que la somme de ses trois arcs fasse 180 degrés : tels sont pour exemple, les trois arcs 30, 50, 100 degrés; les trois arcs 50, 50, 80 degrés, etc. Le problème est donc indéterminé au point de vue général ; mais il y a un choix à faire, pour que l'anse de panier ait la courbure la plus convenable relativement à la base et à la montée. Alors le problème est déterminé, comme on le verra dans la suite. Développons ces idées générales.

IX. Problème 1. Connaissant (fig. 1) la base ou le diamètre horizontal AB et la montée verticale CD d'une anse de panier à trois centres : on demande une équation entre ces données et les rayons des arcs dont la courbe doit être composée.

Je n'ai pas besoin d'avertir que le demi-diamètre AC et la montée CD sont inégaux, sans quoi l'anse de panier serait une circonférence de cercle ordinaire.

Je suppose, pour fixer l'attention et pour simplifier le discours, que la montée CD soit moindre que le rayon AC, c'est-à-dire que l'anse de panier soit surbaissée : si elle devait être surmontée, la solution serait la même en regardant alors CD comme le demi-diamètre et AC comme la montée.

Les arcs extrêmes égaux AF et HB, ont leurs centres K, M sur le diamètre ACB ; et l'arc moyen FDH, qui est divisé en deux parties égales au point D sur la montée CD, a son centre E sur le prolongement de cette montée : de plus, les trois points F, K, E sont en ligne droite, de même que les trois points H, M, E. Soient :

$$\begin{aligned} &\text{CA} \ldots\ldots\ldots = a \\ &\text{CD} \ldots\ldots\ldots = b \\ &\text{AK ou FK ou BM ou HM} \ldots = x \\ &\text{ED ou EF ou EH} \ldots\ldots = y \end{aligned}$$

où nous avons CK ou $\text{CM} = a - x$; $\text{CE} = y - b$; EK ou $\text{EM} = y - x$; et le triangle rectangle ECK donnera $(y-x)^2 = (a-x)^2 + (y-b)^2$; d'où l'on tire :

$$(\text{A}) \qquad 2ax + 2by - 2xy = a^2 + b^2$$

équation qui contient la relation demandée et par laquelle on voit que connaissant l'un des rayons x ou y, on connaîtra aussi l'autre.

X. *Corollaire I.* Soit donné x : on aura y par l'équation $y = \frac{a^2 + b^2 - 2ax}{2(b - x)}$: par où l'on voit 1° que x doit être moindre que b ; car si l'on prenait $x = b$ ou $x > b$, la valeur de y serait infinie dans le premier cas, ce qui ne peut pas avoir lieu dans la pratique ; et dans le second, la valeur de y serait négative, ce qui ferait tomber le centre E au-dessus du point D et la courbe serait composée des deux arcs AF, BH concaves vers l'axe AB et de l'arc convexe FDH, ce qui ne peut avoir lieu non plus (fig. 3).

XI. *Remarque.* Si l'on supposait que les rayons AK, BM fussent infiniment petits, ce qui donnerait $x = o$, on aurait $y = \frac{a^2 + b^2}{2b}$ et en élevant au point A perpendiculairement à AD une droite qui irait couper en L le prolongement de la montée DC, on aurait $DL = \frac{a^2 + b^2}{b}$ et par conséquent $OD = OL = \frac{DL}{2} = y$, les points F et K seraient infiniment proches du point A et les points H et M infiniment proches de B; mais la somme des trois angles AKF, BHM, FDH serait toujours égale à la somme des trois angles du triangle AOB. Il est évident que ce cas ne peut pas avoir lieu dans la pratique, parce qu'alors la courbe ne serait plus qu'un simple arc de cercle.

Il suit de là et de l'article précédent qu'en se donnant x, il faut prendre $x > o$, $x <$ B et $x < \frac{a^2 + b^2}{2a}$ Cette condition étant supposée remplie l'anse de panier se construira ainsi :

Prenez sur DC (fig. 1) la partie $DG = AK = x$; joignez les points G et K par la droite GK, sur le milieu de laquelle vous élèverez la perpendiculaire IE, qui ira couper le prolongement de la montée DC au point E, centre de l'arc moyen FDH. La courbe entière sera donc AFDHB. En effet, les triangles rectangles semblables GCK, GIE

donnent GC : GK :: GI ou $\frac{GK}{2}$: GE ou KE. Donc $KE = \frac{GK^2}{2\ GC}$, ou en termes analytiques $y - x = \frac{(b-x)^2 + (a-x)^2}{2\ (b-x)}$; ou $y = \frac{a^2 + b^2 - 2\ a\ x}{2\ (b-x)}$.

XII. *Corollaire II.* Soit donné le rayon y de l'arc moyen : l'équation fondamentale (A) donne alors $x = \frac{a^2 + b^2 - 2\ b\ y}{2\ (a-y)}$, par où l'on voit qu'il faut exclure les cas où l'on ferait $y = a$, $y > a$, $y = \frac{a^2 + b^2}{2\ a}$. Cela posé, l'anse de panier se construira ainsi :

Portez le rayon donné DE sur le diamètre AB de A en P; joignez les points P et E par la droite PE, sur le milieu de laquelle vous élèverez la perpendiculaire NK, cette perpendiculaire déterminera sur le diamètre AB le centre K de l'arc extrême AF; et en prenant ensuite BM = AK, on aura le centre M de l'autre arc extrême BH, de sorte que la courbe entière sera AFDHB. La démonstration est facile d'après ce qui précède.

XIII. *Corollaire III.* Si, au lieu de se donner ou le rayon de l'un des arcs extrêmes ou le rayon de l'arc moyen, on voulait, conformément à l'usage de quelques praticiens que chacun des trois arcs fût de 60 degrés, alors le triangle EKM (fig. 1) serait équilatéral et on aurait EK = KM, c'est-à-dire $y - x = 2\ a - 2\ x$, ou $y = 2\ a - x$, et $EC = KM \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ c'est-à-dire $y - b = (2\ a - 2\ x) \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ $= (a - x)\sqrt{3}$; ce qui donne $y = a + (a - b)\ \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$ $x = a - (a - b)\ \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$.

expressions des rayons par le moyen du diamètre et de la montée. L'anse de panier se construira graphiquement comme il suit :

Formez sur AC (fig. 2) le triangle équilatéral ACI ; du point C comme centre, décrivez avec le rayon CD l'arc DG ; menez la corde DG que vous prolongerez jusqu'à ce qu'elle rencontre le côté AI au point F; menez par ce point F la droite FKE, parallèle à IC ; portez AK de B en M et menez EMH ; enfin des points K, E, M pour centres, décrivez les arcs AF, FDH, HB; la courbe AFDHB sera l'anse de panier demandée. La démonstration est évidente.

XIV. *Remarque.* En regardant toujours le diamètre et la montée comme des quantités données, la connaissance des arcs qui composent l'anse de panier nous a mené, dans le corollaire précédent, aux expressions des rayons. Il en serait de même si les arcs, au lieu d'être de 60 degrés, avaient d'autres valeurs toujours subordonnées a la condition que les arcs extrêmes soient égaux et que l'arc moyen soit divisé en deux parties égales par la montée. Réciproquement, par la connaissance des rayons des arcs de l'anse de panier, la trigonométrie donnerait les arcs ; ce qui est le cas des corollaires I et II. Enfin, quand on a les arcs, on trouve la longueur particulière de chacun d'eux et par conséquent la longueur totale de l'anse de panier dont on a souvent besoin dans le toisé des voûtes. Mais dans tous les problèmes, quoique nous ayons assujetti les arcs à passer par les points donnés et à se raccorder sans former de jarrets, il peut se faire que d'un arc à l'arc contigu, la courbure varie d'une manière sensible et même désagréable à la vue. Il nous reste donc encore à éviter cet inconvénient. C'est à quoi l'on parviendra par le moyen du problème suivant.

XV. Problème II. *Détourner la relation qui doit exister entre le rayon des arcs extrêmes et le rayon de l'arc moyen pour que la courbure de l'anse de panier varie le moins possible d'un arc extrême à l'arc moyen.*

Je reprends la figure (1), les dénominations et le calcul de l'article IX. Il est évident que pour remplir la condition imposée, il faut faire en sorte que les rayons x et y approchent le plus qu'il est possible de l'égalité, ou que $\frac{y}{x} =$ minimum. Or, on a trouvé

$2\,a\,x + 2\,b\,y + 2\,x\,y = a^2 + b^2$; ou $y = \frac{a^2 + b^2 - 2\,a\,x}{2\,(b - x)}$

Ainsi on aura $\frac{a^2 + b^2 - 2\,a\,x}{2\,(b\,x - x^2)} =$ minimum.

Donc par la méthode ordinaire *de maximis et minimis*

$-2\,a\,(bx - x^2)\,dx - dx\,(a^2 + b^2 - 2\,a\,x)\,(b - 2\,x) = o.$

D'où l'on tire pour x ces deux valeurs.

$$x = \frac{a^2 + b^2 + (a - b)\sqrt{(a^2 + b^2)}}{2\,a}$$

$$x = \frac{a^2 + b^2 - (a - b)\sqrt{(a^2 + b^2)}}{2\,a}$$

auxquelles répondent pour y les deux valeurs

$$y = \frac{a\sqrt{(a^2 + b^2)}}{a - b + \sqrt{(a^2 + b^2)}}$$

$$y = \frac{a\sqrt{(a^2 + b^2)}}{\sqrt{(a^2 + b^2)} - (a - b)}.$$

En combinant ces expressions deux à deux, on aura les deux cas :

$$\begin{cases} x = \dfrac{a^2 + b^2 + (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,a} \\ y = \dfrac{a\sqrt{a^2 + b^2}}{\sqrt{a^2 + b^2} - (a - b)} = \dfrac{a^2 + b^2 - (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,b} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \dfrac{a^2 + b^2 - (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,a} \\ y = \dfrac{a\sqrt{(a^2 + b^2)}}{\sqrt{(a^2 + b^2} - (a - b)} = \dfrac{a^2 + b^2 + (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,b} \end{cases}$$

XVI. *Construction du premier cas.* (fig. 3). Du point C, comme centre, décrivez l'arc DX, menez la droite AD sur le prolongement de laquelle vous prendrez DT = AX ; sur le milieu Z de AT élevez la perpendiculaire ZKE qui va déterminer sur le diamètre AB le centre K de l'un des arcs extrêmes, et sur la montée prolongée le centre E de l'arc moyen. De sorte que, si après avoir pris BM = AK, vous décrivez du point E comme centre avec le rayon ED l'arc FDH et des points K et M pour centres, avec les rayons KF, MH, les arcs FVA, HNB, l'assemblage de ces arcs formera la courbe AVFDHNB qui satisfait aux deux premières valeurs de x et y.

Car 1° :

$$\text{AT} = \sqrt{a^2 + b^2} + (a - b),\ \text{AZ} = \frac{1}{2}\left[\sqrt{a^2 + b^2} + (a - b)\right];$$

et les triangles rectangles semblables ACD, AZK donnent

$$\text{AC} : \text{AD} :: \text{AZ} : \text{AK},\ \text{AK} = \frac{a^2 + b^2 - (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,a} = x$$

2° Les triangles rectangles semblables ACD, ECK donnent

$$\text{CD} : \text{CA} :: \text{CK} : \text{CE},\ \text{CE} = \frac{a^2 + b^2 + (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,b}.$$

Donc

$$\text{ED} = \text{CD} + \text{CE} = \frac{a^2 + b^2 - (a - b)\sqrt{(a^2 + b^2)}}{2\,b} = y.$$

On voit que la courbe dont il s'agit ne peut pas être l'anse de panier demandée, puisqu'elle ne ressemble pas à une demi-ellipse, et que les arcs dont elle est composée se raccordent au-dessous du diamètre AB ; mais cette courbe satisfait au problème où l'on demanderait de tracer une courbe qui passât par les points A, B et D et dont les trois arcs se touchassent, ayant des courbures les moins inégales qu'il soit possible, sans imposer, d'ailleurs, la condition que tous ces arcs fussent concaves d'un même côté du diamètre.

XVII. *Construction du second cas.* Ayant décrit, comme ci-dessus, l'arc DX (fig. 4) avec le rayon CD, et mené la droite AD, portez AX de D en T, dans le sens DA; sur le milieu Z de AT élevez la perpendiculaire FZKE qui déterminera les centres K et E de l'arc extrême AF et de l'arc moyen FDH; faites BM = AK ; menez la droite EMH, du point E pour centre avec le rayon ED, décrivez l'arc FDH ; et des points K et M, avec les rayons KF, MH, les arcs FA, HB; par ces opérations vous formerez l'anse de panier demandée AFDHB.

Car : 1° $AT = \sqrt{a^2 + b^2} - (a - b)$; et à cause des triangles rectangles semblables ACD, AZK, on aura AC : AD :: AZ : AK ,

$$AK = \frac{a^2 + b^2 - (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,a} = x.$$

2° : les triangles rectangles semblables ACD, ECK donneront

$$CD \quad AC :: CK : CE ; CE = \frac{a^2 - b^2 + (a - b)\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,b}.$$

Donc

$$ED = CD + CE = \frac{a^2 + b^2 - (a - b\sqrt{a^2 + b^2}}{2\,b} = y.$$

XVIII. *Remarque I.* L'anse de panier dont je viens de donner la construction, est la plus parfaite qu'on puisse employer dans la pratique, lorsque cette courbe doit être ou peut être composée seulement de trois arcs de cercle, comme nous l'avons supposé. Le tracé graphique en est très simple ; mais si l'on aime mieux déterminer les arcs et leurs rayons x et y, par le calcul trigonométrique, on observera que dans le triangle rectangle ACD les côtés AC, CD, étant donnés, les angles A,D et l'hypothénuse seront aussi donnés. Donc AT et AZ, moitié de AT, seront aussi donnés. Ainsi dans le triangle rectangle AZK où les trois angles et le côté AZ sont donnés, on connaîtra AK et BM, rayons égaux des arcs extrêmes. Enfin, dans le triangle rectangle EZD où l'on connaît tous les angles et le côté DZ, on connaîtra l'hypothénuse DE, rayon de l'arc moyen.

XIX. *Remarque II.* En 1766, les officiers du corps militaire du génie attachés au service de la place de Mézières, où j'étais alors professeur, ayant eu à construire un pont sur le fossé de la courtine de l'ouvrage à corne qui communique avec l'île Saint-Julien, me proposèrent de déterminer la meilleure courbure qu'on pût donner au cintre de l'arche. Je leur donnai celle du problème précédent, qui fut acceptée et qui eut tout le succès qu'on pouvait désirer. Le diamètre AB = 8 pieds ; la montée CD = 18 pieds ; l'angle ADC ou AKE = 53° 7′ 41″ à très-peu près ; le rayon AK ou BM = 15 pieds ; l'angle DEF = 36° 52′ 19″ ; le rayon DE = 30 pieds.

Si on eût employé la construction de l'article XIII, c'est-à-dire si l'on eut fait l'arc AF = 60° et par conséquent l'arc FD = 30°, on aurait trouvé AF = 15 pieds 3° 6′ : ED = 32 pieds 2°, et la courbure des arcs aurait moins approché de l'uniformité que dans la construction qu'on a employée.

En général, la construction de l'article XIII et celles des articles IX et X ne peuvent donner que par hasard l'anse de panier à trois centres de la courbure la plus égale ; au lieu que la méthode du problème II remplit toujours cet objet d'une manière certaine et exempte de tout tâtonnement.

XX. *Remarque III.* M. Pariset dit (tom. I de ses œuvres, p. 57) que la construction des anses de panier à trois centres est un problème indéterminé. Cette assertion générale est une erreur qu'il aurait évitée, s'il avait consulté ma *Géométrie*, publiée huit à neuf ans avant l'impression de son livre. Il y aurait vu que le problème de la construction de la meilleure anse de panier à trois centres, est un problème déterminé. Par les méthodes mauvaises ou incomplètes qu'il emploie pour le résoudre, la question est demeurée en effet indéterminée.

XXI. *Conclusion.* Lorsqu'il n'y a pas une grande différence entre le demi-diamètre AC et la montée d'un cintre de voûte, il convient, pour la simplicité de la construction et des calculs, d'y employer une anse de panier à trois centres seulement. Dans l'usage ordinaire où sont les praticiens de construire ces sortes de courbes avec trois arcs, chacun de 60 degrés, ils croient que lorsque la valeur de la montée est moindre que les cinq sixièmes du rayon AC, il faut employer une anse de panier à plus de trois centres ; car, disent-ils, si, dans une anse de panier à trois arcs, chacun de soixante degrés, on fait $CD = \frac{5}{6} AC$, on trouvera (art. XIII) que les rayons AK,ED sont à peu à près entr'eux comme les nombres 51 et 81, rapport dont les termes leur paraissent un peu trop inégaux. En employant la méthode du problème II, on trouve (art. XVII) que les deux rayons AK,ED sont entr'eux comme les nombres 11 et 17 : ce qui donne une différence un peu moindre entre les rayons. Or, dans l'exemple de l'article XIX, la montée $CD = \frac{3}{4} AC$ et les deux rayons AK,ED sont entr'eux comme les nombres 1 et 2. Par où l'on voit qu'on peut construire des anses de panier à trois centres beaucoup plus surbaissées qu'on ne le croit ordinairement. Mais pour cela, il faut établir le rapport le plus avantageux entre les rayons des arcs, ce qui s'obtient par le problème II.

On ne doit pas oublier que j'ai toujours considéré des voûtes surbaissées, mais que les méthodes s'appliquent également aux voûtes surmontées, en permutant le demi-diamètre et la montée.

CHAPITRE III.

Des anses de panier à cinq centres.

XXII. Lorsque par les circonstances locales ou par d'autres considérations, le cintre d'une voûte doit être fort surbaissé, comme cela arrive souvent pour les arches de ponts construits sur les rivières, on est obligé d'employer des anses de panier à plus de trois centres (toujours en nombre impair), afin de rendre la totalité de la courbure plus uniforme, plus agréable à la vue et plus ressemblante à une demi-ellipse. L'expérience a fait connaître cette obligation, lorsque la montée commence à être moindre que les cinq sixièmes du demi-diamètre de la base. Ordinairement, à partir de cette limite, les anses de panier à cinq centres suffisent. Quelquefois, cependant, la montée est tellement petite, qu'elle exige des anses de panier à sept centres, à neuf centres, etc. Ici, je me borne à considérer les anses de panier à cinq centres; ce que j'en dirai s'appliquera facilement aux cas ultérieurs.

XXIII. Problème. Connaissant (fig. 5) le diamètre AB et la montée CD d'une anse de panier surbaissée qui doit être composée de cinq arcs de cercle AF,FG,GDI,IH,HB, déterminer la relation générale qui existe entre les quantités données AB et CD et les quantités indéterminées relatives aux arcs de la courbe et à leurs rayons. Les deux arcs extrêmes AF,BH, égaux entr'eux, ont leurs centres K et M semblablement placés sur le diamètre AB : les deux arcs suivants FG,HI, égaux entr'eux, ont leurs centres L et N semblablement placés sur les droites FKO, HMO, qui vont concourir au point O sur le prolongement de la montée : l'arc moyen GDI, seul de son espèce,

a son centre E sur ce même prolongement, et il est divisé en deux parties égales en D

Soient : le demi-diamètre AC. . . $= a$
la montée CD. . . . . $= b$
le sinus total . . . . . $= 1$
l'angle AKF ou BMH . . . . $= p$
l'angle FLG ou HNI . . . . $= q$
l'angle GED ou IED . . . . $= r$
le rayon KA ou KF ou MB ou MH $= x$
le rayon LF ou LG ou NH ou NI $= y$
le rayon DE ou FE ou IE. . . $= z$

On aura d'abord $CK = a - x$; $KL = FL - KF = y - x$
$EL = EG - LG = z - y$ $EC = z - b$.

Cela posé, 1° le triangle rectangle ECP donne

$$CP = EC \frac{\sin r}{\cos r} = (z-b) \frac{\sin r}{\cos r} ; \quad EP = EC \frac{1}{\cos r} = \frac{z-b}{\cos r} :$$

donc

$$KP = (a-x) - \frac{(z-b)\sin r}{\cos r} ; \quad PL = PE - EH = \frac{z-b}{\cos r} - (z-y)$$

2° le triangle obtusangle KPL donne

$$KP : KL :: \sin q : \cos r \text{ ou } KP = KL \frac{\sin q}{\cos r}$$

$$PL : KL :: \sin p : \cos r \text{ ou } PL = KL \frac{\sin p}{\cos r}$$

On a encore

$$KP : PL :: \sin q : \sin p \text{ ou } KP \sin p = PL \sin q ;$$

mais je n'ai pas besoin de faire remarquer que cette relation est comprise dans les deux précédentes, et ne forme pas une nouvelle condition.

Substituons dans ces deux premières équations à la place des lignes leurs valeurs analytiques, nous trouverons ces deux équations fondamentales :

$$(A) \quad (a - x) - (z - b)\frac{\sin r}{\cos r} = (y - x)\frac{\sin q}{\cos r};$$

$$(B) \quad (z - b)\frac{1}{\cos r} - (z - y) = (y - x)\frac{\sin p}{\cos r}.$$

D'où l'on peut encore faire disparaître le sinus ou le cosinus de l'un des trois angles p, q, r, au moyen de l'équation de condition $p + q + r = 90$ degrés, qui a toujours lieu.

XXIV. *Remarque.* Le demi-diamètre AC (a) et la montée CD (b) sont des quantités toujours données, mais les autres sont indéterminées ; et, par conséquent, le problème considéré généralement est susceptible d'une infinité de solutions, mais, dans le cas présent, ces solutions doivent être assujetties aux conditions suivantes : 1° que tous les arcs tournent leurs concavités vers le diamètre AB ; 2° que leurs courbures approchent de l'égalité autant qu'il soit possible ; 3° que le rayon y soit plus grand que le rayon x et le rayon z plus grand que le rayon x. Cet examen préliminaire, qui doit être fait avec attention, dépend du rapport qui doit exister entre le diamètre AB et la montée CD.

XXV. *Exemple :* Dans les limites où l'on peut employer des anses de panier à cinq centres, l'usage ordinaire des ingénieurs praticiens est de faire chacun des arcs extrêmes de 60 degrés ; chacun des deux arcs suivants, de 15 degrés ; et l'arc moyen, qui est toujours divisé en deux parties égales par la montée, de 30 degrés. Ensuite, ils se donnent le rayon x ou le rapport de ce rayon au rayon suivant y. De sorte qu'il ne s'agit plus alors que de déterminer les deux rayons inconnus y et z. Appliquons nos formules à cette hypothèse.

Puisqu'on a ici $p = 60°$, $q = 15°$, $r = 15°$; le sinus total étant pris pour l'unité, on aura $\frac{\sin r}{\cos r}$ ou tang $r = 0,26795$; $\frac{1}{\cos r}$ ou sec $r = 1,03528$; $\frac{\sin q}{\cos r} = 0,26795$; $\frac{\sin p}{\cos r} = 0,89658$

Substituons ces valeurs dans les équations générales (A) et (B), nous trouverons en éliminant d'abord z,

$$y = \frac{28345\,b - 3732.\,a - 22681.\,x}{1931.}.$$

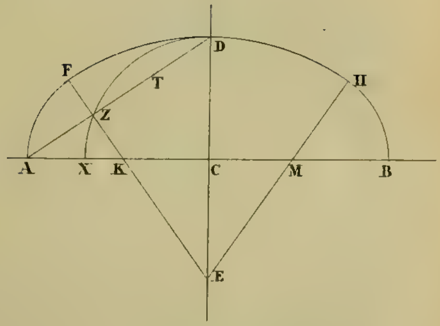
ensuite $z = b + a.\,3,732 - x.\,2,732 - y$.

Supposons, pour faire une application particulière, $a = 15$ pieds; $b = 0,5$ pieds et $x = 3$ pieds, nous trouverons que la valeur de y est d'un peu plus de 9 pieds, et celle de z d'un peu moins de 24 pieds.

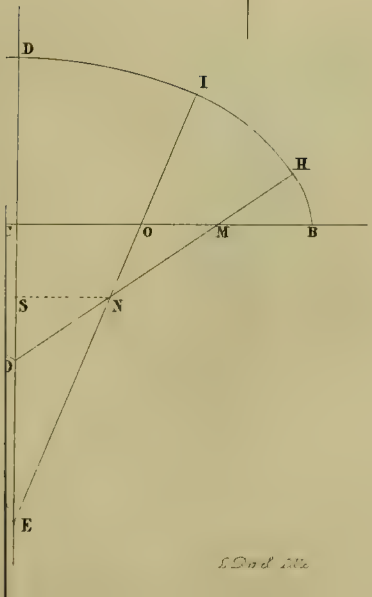
XXVI. *Scholie.* On pourrait résoudre, pour les anses de panier à cinq centres, et même pour celles d'un plus grand nombre de centres, des problèmes analogues à celui de l'article XV (chap. 2), mais les calculs sont très-longs et de peu d'usage dans la pratique. Aussi, je n'entre à cet égard dans aucun détail. La construction graphique d'un certain nombre d'anses de panier d'une même espèce, fera connaître facilement celle qui contient les meilleurs rapports des arcs et ceux de leurs rayons.

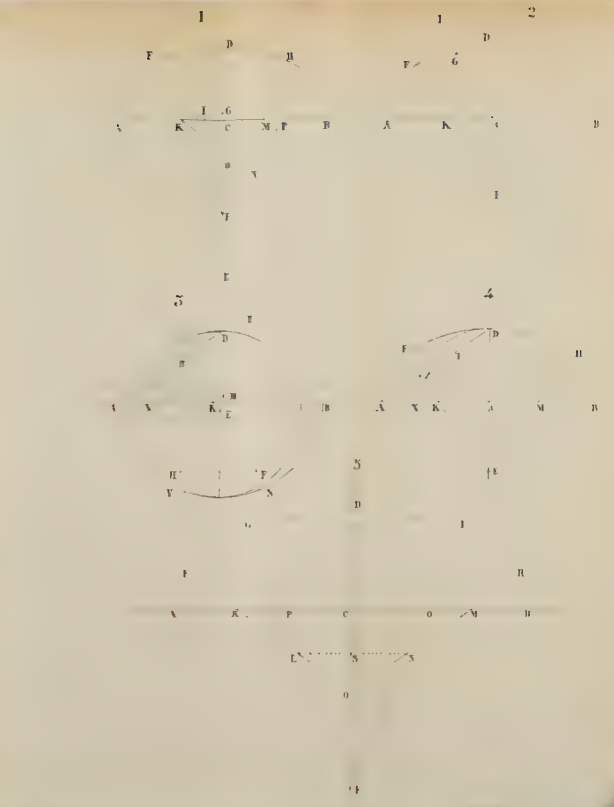
I 2

4



5





ANALYSE DES SAUMURES DE HARENG,

ET DE LEUR EMPLOI EN AGRICULTURE,

Par MM. J. GIRARDIN, Correspondant de l'Institut, Membre résidant,
et Eugène MARCHAND, Pharmacien à Fécamp, Membre correspondant.

Séance du 16 décembre 1859

Le hareng (*Clupea harengus*, *L.*) est un poisson fameux dans les fastes maritimes de tous les peuples qui se livrent à l'industrie de la pêche. Tout le monde sait, qu'en été et en automne, ce poisson apparaît dans le nord de l'Europe, arrive ensuite sur ses côtes occidentales en bancs serrés d'une immense étendue, et se prend alors dans les filets des nombreux pêcheurs qui vont à sa rencontre.

Grâce aux procédés de conservation dont il est l'objet, l'emploi du hareng, pour l'alimentation des hommes, est universel aujourd'hui.

Les Hollandais passent généralement pour avoir été les premiers à se livrer en grand à la pêche de ce poisson. C'est cette pêche qui, en

leur procurant des bénéfices considérables et sans cesse renaissants, leur a permis de rendre leur pays, jusqu'alors pauvre et marécageux, l'un des plus prospères de l'Europe ; c'est elle qui leur a donné les moyens de jouer un rôle important parmi les peuples les plus avancés dans la civilisation, et qui les a mis en état de résister, pendant de longues années, à Louis XIV.

Fécamp, Dieppe et Calais disputent, non sans raison, cette priorité aux Hollandais. Il est constant, au moins, que cette industrie était déjà pratiquée, sur une vaste échelle, dès le XI^e^ siècle, par les pêcheurs des côtes de la Manche, dès le XII^e^ siècle par ceux de la Guyenne. Un dicton populaire du XIII^e^ siècle a consacré la supériorité des harengs de Fécamp. On disait alors : *harengs de Fécamp*, pour désigner les harengs par excellence, comme on disait : *éperlans de Caudebec*. Dès le XII^e^ siècle, la compagnie des *marchands par eau de Paris* faisait venir des harengs salés de la Normandie. Il est parlé de cette sorte de marchandise dans des lettres-patentes de Louis VII, année 1170, et le roi St-Louis en a fait mention dans la nomenclature qui sert de base à son ordonnance de 1254. Un manuscrit de la bibliothèque impériale comprend les *heerans* au nombre des poissons que l'on mange en France.

On attribue encore faussement l'invention des procédés de conservation du hareng au moyen du sel au pêcheur Guillaume Beuckels ou Buckelz, mort en 1447 à Bier-Vliet, dans la Flandre hollandaise. Noel de La Morinière, dans son *Histoire naturelle et économique des pêches européennes du hareng*, établit, sur une foule de preuves, que l'art de préparer ce poisson avec le sel, pour le conserver, était connu des peuples du Nord plus de trois siècles avant l'époque qu'on assigne à cette découverte ; il en conclut que Beuckels ne fit tout au plus que perfectionner la méthode, en ôtant les *ouïes* du hareng et les parties intérieures qui, par leur *sanguinéité*, sont plus disposées à la putréfaction. Il fait remonter pareillement, et sur les mêmes preuves, l'origine du *saurissage* jusqu'au VIII^e^ siècle.

Quoi qu'il en soit, les procédés adoptés par Beuckels ont été conservés jusqu'à nos jours par les Hollandais, qui les suivent avec le plus grand soin. C'est à cela, sans aucun doute, qu'est due la supériorité de leurs harengs ; on les considère encore comme les meilleurs et les mieux préparés de l'Europe. Le gouvernement Néerlandais, veille, d'ailleurs, avec la plus grande sollicitude, à ce que ces procédés soient scrupuleusement exécutés.

Les ports de Boulogne, du Crotoy, du Tréport, de Dieppe, de Saint-Valery-en-Caux, de Fécamp, de Luc et de Courseules, arment chaque année de véritables flottes de petits navires, qui vont au devant du hareng, même sous les côtes d'Écosse, pour continuer de le pêcher, jusqu'au moment où il disparaît dans les profondeurs de la mer, vers l'embouchure de la Seine. Les quantités de ce poisson, ramenées ainsi à terre, sont véritablement prodigieuses ; on ne doit pas évaluer à moins de 40 millions les individus pêchés en 1855 par les seuls ports de Boulogne, Dieppe, Saint-Valery et Fécamp.

Voici le procédé de conservation en usage chez les Hollandais.

Aussitôt que les harengs sont retirés de la mer, on les *caque*, c'est à-dire, qu'on enlève les ouïes et les viscères abdominaux, puis on les plonge dans une saumure saturée de sel marin ; on les y laisse séjourner pendant quinze ou dix-huit heures, on les place ensuite, par lits stratifiés avec du sel, dans des barils en chêne. Quand on est arrivé au port, on relève le poisson, pour le stratifier de nouveau dans des barils neufs avec d'autre sel. On remplit enfin chaque baril avec de la saumure nouvelle.

Le sel préféré par les Hollandais est celui d'Espagne ; ils ont soin de le purifier par une seconde cristallisation.

Les pêcheurs français n'apportent pas dès soins aussi minutieux. Ils se bornent à imprégner de sel le hareng récemment tiré de la mer, qu'il soit *caqué* ou *braillé* (ce dernier est le hareng encore muni de ses ouïes et de tous ses viscères), en le malaxant dans un grand baquet

avec cet agent conservateur, et ils l'empilent dans des barils qui servent à l'amener au port. Arrivé à terre, on relève le poisson ainsi apprêté, et s'il est *caqué*, on l'embarille sans le saler de nouveau, pour l'expédier sur les lieux de consommation. S'il est *braillé*, on le livre aux *saurisseurs*, qui le dessèchent plus ou moins complètement et le colorent en l'exposant dans des cheminées dites *roussables*, à un courant de fumée produite en brûlant du bois de hêtre humide. Il constitue alors ce qu'on appelle le *hareng-saur*.

Les pêcheurs français emploient les sels livrés par les marais salants de l'ouest : le Croisic, île de Ré, Noirmoutiers. Cette préférence est justifiée, peut être, pour la conservation des harengs *braillés*. En effet, ces sels, étant moins purs que celui d'Espagne, sont moins aptes que lui à prendre la forme cristalline. Or, les saurisseurs ont reconnu que lorsque le poisson, en se desséchant dans les cheminées, se recouvre de cristaux de chlorure de sodium (ce qu'ils caractérisent en disant que le hareng *se salpêtre*), il subit mal l'action de la fumée ; il devient cassant, surtout dans sa partie abdominale, et ne contracte pas cette belle coloration jaune qui est l'indice d'une bonne préparation.

Ainsi que nous l'avons dit, on prépare avec le sel deux sortes de harengs : le *caqué* et le *braillé*. — La première sorte est expédiée telle quelle dans l'intérieur de la France, sous le nom de *hareng blanc*. La seconde est fumée et vendue sous le nom de *hareng saur*. Comme cette dernière est soumise à la dessiccation, elle n'a pas besoin d'être aussi énergiquement salée pour se conserver ; aussi résulte-t-il de là une différence assez notable entre les deux espèces de saumure produites par le commerce maritime.

En effet, tandis que la saumure du hareng *caqué*, préparé en mer, marque toujours 22 à 25° à l'aréomètre de Baumé, celle du hareng *braillé* oscille entre 12 et 22° degrés. Cela est dû à ce que la salaison de cette dernière variété de poisson est d'autant moins énergique que l'époque du *saurissage* est plus rapprochée, de telle sorte que

lorsque la mise en sel a lieu à peu de distance des côtes où à terre, le degré de salure de la saumure est le moins élevé. Il en est de même pour le hareng *caqué*, dont on prévoit la vente immédiate.

Dans l'intérêt même des saleurs, qu'il nous soit permis de présenter ici une observation. La conservation du hareng par le sel ne peut être assurée d'une manière bien satisfaisante, qu'autant que la saumure possède une densité égale ou supérieure à 24°. Le poisson, placé dans une saumure à faible densité, s'altère rapidement; sa chair se ramollit, ses parois abdominales se déchirent; il contracte bientôt une odeur et une saveur désagréable; souvent aussi, ce qui est plus grave, il acquiert des qualités nuisibles. Les harengs *braillés*, surtout ceux de la pêche d'Ecosse, parfois même ceux d'Yarmouth, qui arrivent au port plongés dans des saumures d'une densité inférieure à 22°, ont déjà éprouvé très-manifestement un commencement d'altération qui nuit à leur qualité, ainsi qu'à leur conservation, après qu'ils ont été *sauris*. L'intérêt bien entendu des hommes qui tirent parti des produits de la pêche serait donc de conserver toujours les harengs, qu'ils soient *caqués ou braillés*, dans des saumures à 25°, dès qu'ils doivent y rester plus de trois jours.

Avant de soumettre les harengs braillés au saurissage, il sera sans doute nécessaire de les dessaler; mais cette opération ne sera pas un embarras nouveau, puisque déjà il faut la pratiquer sur tous les poissons provenant d'Écosse et de Yarmouth; et comme elle ne portera que sur des poissons de bonne qualité, les vendeurs et les consommateurs y trouveront des avantages sérieux.

Nous n'ignorons pas que les harengs, soumis préalablement à une forte salure, se bouffissent moins bien que ceux qui ont reçu une saumure moins active; mais comme cet inconvénient se présente dans les conditions actuelles pour tous les poissons qui ne sont pas pêchés sous nos côtes, nous n'hésitons pas à insister sur les avantages qu'il y aurait à mettre en pratique la modification que nous proposons. Nous le faisons d'autant plus volontiers que nous savons que les

Anglais, qui salent toujours convenablement leur poisson, livrent sur certains marchés des harengs saurs qui ont la préférence sur les nôtres, parce que ces produits n'offrent jamais aucun signe d'altération et qu'ils peuvent se conserver d'une année à l'autre.

En présence de ces considérations, nous émettons le vœu que le gouvernement qui n'accorde que 180 kil. de sel pour conserver 12,240 harengs *braillés* pêchés avant le 15 novembre, cesse d'avoir égard au nombre de poissons à préparer, car tous les harengs, selon les parages qu'ils fréquentent, sont loin de présenter les mêmes dimensions. Ainsi, tandis que 1,000 harengs, pêchés dans la Manche, à la fin de la saison, ne suffisent pas ou suffisent à peine pour remplir un baril, 600 de ceux qui sont pêchés sous les côtes d'Écosse, occupent entièrement cette capacité. Or, un poids déterminé de sel ne peut conserver qu'un poids déterminé de poisson. Dans ces conditions, il nous paraît équitable que l'autorité compétente accorde à l'avenir 20 kil. de sel par chaque baril de poisson *braillé* mis en préparation. Cette mesure sauvegarderait tous les intérêts et permettrait à nos saleurs d'offrir leurs produits sur les marchés étrangers en concurrence de ceux qui sont expédiés par les saleurs anglais.

La saumure, provenant de la salaison du hareng, possède des qualités éminemment fertilisantes, qui sont justement appréciées par les cultivateurs voisins de Dieppe, de St-Valery et de Fécamp.

Elle peut être livrée à l'agriculture en quantités réellement considérables, ainsi que l'établit le tableau suivant, dont nous devons les éléments à M. Corbière, armateur, membre du Conseil municipal et vice-président de la Chambre de commerce de Fécamp.

Etat approximatif du rendement en saumure obtenu par la salaison du hareng.

PORTS.	ANNÉES.	PRODUITS DE LA PÊCHE. NOMBRE DE BARILS			HECTOLITRES DE SAUMURE OBTENUS.		
		Caqués	Braillés	TOTAL.	Caqués	Braillés	TOTAL.
Fécamp	1853	7,746	14,050	21,796	2,129	3,091	5,220
	1854	2,674	10,718	13,392	736	2,362	3,0 8
	1855	2,623	11,467	14,090	720	3,213	3,963
	1856	7,808	14,685	22,493	1,952	2,933	4,885
	1857	7,591	18,431	26,022	1,897	3,686	5,583
	1858	6,605	18,059	24,664	1,651	3,611	5.262
Boulogne	1855	35,335	9,658	44,993	10,600	990	11,590
Dieppe	1855	13.204	3.977	17,181	3,631	74	4,374
St Valéry-en Caux.	1855	1.227	1,317	2,544	337	1,111	1,448

OBSERVATIONS. — 4 barils de harengs caqués ou 5 barils de harengs braillés produisent 1 baril ou 110 litres de saumure.
1 baril renferme, en moyenne, 500 poissons caqués ou 600 braillés.

L'administration des contributions indirectes ne permet pas, dans le Calvados, qu'on transporte cette précieuse matière dans l'intérieur des terres; de là, la déplorable habitude de verser sur le rivage toute celle qui sort des barils de pêche, au grand déplaisir des baigneurs de Luc, de Longranes, de Lyons, qui se plaignent avec raison de l'infection qui règne sur ces bords à partir du mois de septembre, époque à laquelle commence l'arrivage des bateaux pêcheurs. Comment se fait-il que l'administration défende en Basse-Normandie ce qu'elle autorise sur les côtes de la Haute-Normandie ?

La saumure du hareng est un liquide plus pesant que l'eau; sa saveur est salée et son odeur rappelle celle du poisson déjà légèrement altéré. Elle est trouble et colorée en rougeâtre par des matières organiques (sang, laitance, œufs, écailles, huile, etc.), qui y sont tenues en suspension, mais qui s'en séparent peu à peu par le repos, les unes en se déposant au fond du vase, les autres en se rassemblant à la surface. Filtrée, elle présente une couleur fortement ambrée.

Nous consignons dans le tableau suivant les résultats des nombreuses analyses que nous avons faites depuis cinq ans, des saumures brutes, c'est-à-dire troubles, attendu que c'est dans cet état qu'on les emploie comme engrais.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA CONSTITUTION CHIMIQUE DES SAUMURES DE HARENG (par litre).

PRINCIPES CONSTITUANTS.	SAUMURE DE HARENG.															Moyenne de composition des saumures à densité comprise entre 20 et 25°.
	BRAILLÉ : Pêche.									CAQUÉ : Pêche.						
	D'ECOSSE.					D'YARMOTH.			Des côtes de la Manche.	D'ÉCOSSE.		D'YARMOTH.	D'ÉCOSSE.	D'YARMOUTH.	Des côtes de la Manche.	
	1855	(1) 1855	(1) 1855	1855	(1) 1858	1855	1857	(1) 1858	(1) 1858	1855	(1) 1855	1857	(1) 1858	1858	(1) 1858	
Densité { au pèse-sels	12°9	21°9	22°2	21°3	21°3	13°7	20°5	21°9	21°8	13°»	22°8	21°9	21°5	21°2	21°0	22°1
Densité { réelle	1099.2	1179.1	1182.»	1262.7	1263.7	1105 6	1166.»	1179.1	1178.2	1100.»	1188.»	1179.1	1166.»	1231.8	1190.»	1181
Chlorure de Sodium (Na Cl)	115.20	248 37	254.» 3	282.12	247 10	137 »	226.60	256 90	253.92	151.20	272.78	244.71	230.88	272.13	270.38	265.41
Sulfate de soude (NaO, SO³)	4.74	4.84	5.01	5.73	7.74	6.88	6.20	6.49	6.47	4.52	5 31	5.13	5 54	5 36	5 69	5.73
Phosphate de chaux (CaO, 2HO, PO⁵)	».26	».88	».72	» 63	1.70	».13	1.18	1.13	1.01	».21	».64	».86	1.58	».75	».71	».98
— ammoniaco-magnésien	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces
— d'ammoniaque (AmO, 2HO, PO⁵)	».80	1 83	1.71	2 25	1.82	».75	1.66	1 69	1.81	» 83	1.63	1.91	2.17	2.24	2 41	1.92
— de propylamine (PrO, 2HO, PO⁵)	1.16	3 36	3.13	4.12	3.34	1.37	3.04	3.09	3.32	1 07	2.98	3 50	3.98	4.11	4 42	3 53
Lactate d'ammoniaque (AmO, L)	1 53	7.90	4 94	2.23	6.56	1.39	2.71	7.47	6 45	1.61	6.02	2.51	8.05	7 30	7.05	5.76
— de propylamine (PrO, L)	2.87	14.81	9 25	4.11	12.30	2.61	5.08	13 82	12 09	2.01	11 29	4.70	15.09	13.69	13 22	10.79
Albumine	13.39	» 16	» 96	1.72	1.51	22.90	4 69	4.91	1 94	17.67	1.24	3 12	1.59	1.99	1.92	1.90
Matières organiques solubles		3.73	8.77	26 14	11.81		19 82	15.60	13.97		7.09	26.90	15.23	11 88	18.23	15.10
— insolubles (sang, œufs, laitance, huile grasse, écailles, etc)	19 08	19 42	13 26	19.66	18 30	16.88	18.56	20.25	17.20	14.05	15.58	19 80	18.92	13.75	14.60	17.36
Extrait par litre	189 33	305.30	302 38	348 70	342.18	180.91	289.54	327.86	317.90	195 87	323.56	313 14	303 03	331 »	338.63	318.18
Azote { Total	3.78	7.68	6.06	6.69	5 43	2 68	4.13	5.97	5.62	3 30	6.85	4.99	5.79	6.02	6.05	5.89
Azote { à l'état d'ammoniaque et de propylamine	».71	3 13	2.18	1.53	2.58	».65	1.33	2.79	2.54	».59	2 35	1 34	3 14	2.93	2.91	2.396
Phosphore dosé à l'état phosphorique (PO⁵)	1.81	3.73	3.31	4.20	4.11	1.60	3.63	3.58	3 08	1.79	3.17	3.88	4.59	4.07	4 31	3.855

Les saumures qui, dans le tableau précédent, sont marquées d'un (1), avaient subi la fermentation à un degré plus ou moins avancé. C'est ce qui explique leur plus grande richesse en acide lactique et en sels ammoniacaux simples ou copulés, ainsi que leur pauvreté relative en albumine.

La *Propylamine* (C^6 H^9 Az), ou son isomère la *Triméthylamine*, existe normalement dans la saumure de harengs. Sa présence y a été constatée pour la première fois par M. Wertheim. Nous avons pu confirmer les recherches de ce chimiste, et, dans un essai effectué sur une grande quantité de saumure, nous avons trouvé que sur 100 parties de matière desséché, obtenue en neutralisant par l'acide chlorhydrique les alcalis volatiles qui se dégagent sous l'influence de la potasse ou de la chaux, il y a :

Chlorhydrate d'ammoniaque.....	30,23
— de propylamine.....	69,77
	100,00

Nous avons, dans nos calculs, considéré cette proportion comme constante, bien qu'à certains égards elle ne doive pas l'être ; mais nous pensons que les écarts qui pourraient être observés, ne sauraient avoir une grande importance, et qu'ils peuvent être négligés. Dans tous les cas, ces écarts ne modifient en rien la teneur en azote, puisque nous avons, pour chaque saumure, déterminé la proportion *en bloc* de ce principe, et ensuite à part celle qui représente tout à la fois l'ammoniaque et la propylamire. C'est sur cette dernière quantité brute que nous avons opéré nos calculs synthétiques.

Nous avons reconnu à la dissolution aqueuse de propylamine les propriétés suivantes, signalées déjà en grande partie par M. Wertheim :

Elle est très alcaline et exhale une forte odeur d'ammoniaque rappelant bien celle de la saumure hareng ;

Elle précipite les sels d'alumine ; mais *un excès de liquide précipitant redissout le précipité ;*

Elle fournit avec les sels de cuivre une liqueur bleue céleste ; neutralisée par l'acide chlorhydrique et évaporée convenablement, elle donne naissance à des cristaux *très déliquescents et solubles dans l'alcool absolu quand ils sont parfaitement desséchés* ;

Le chlorhydrate de propylamine se combine avec le chloride de platine et produit un sel double qui peut être isolé sous la forme de cristaux octaédriques, transparents, d'une belle couleur rouge orangé, et conservant une odeur persistante de saumure de hareng ;

Enfin le sulfate de propylamine se combine avec le sulfate d'alumine pour former un *alun* qui cristallise comme l'alun ammoniacal ordinaire ; mais il est déliquescent.

Lorsqu'on distille la saumure (préalablement mélangée d'alcool, pour éviter la tuméfaction du liquide), au contact de la potasse ou d'un autre alcali caustique, et que l'on reçoit le produit dans un ballon contenant de l'acide chlorhydrique, on voit bientôt apparaître dans celui-ci une fort jolie coloration rose, qui passe au rouge, au fur et à mesure que les produits volatils condensés s'accroissent en quantité. Cette couleur rouge passe au brun, quand on opère la concentration du liquide sous l'influence de la chaleur. Cette coloration nous a beaucoup préoccupés ; nous avons fini par reconnaître qu'elle est occasionnée par des matières albuminoïdes entraînées mécaniquement pendant la distillation. La masse saline peut être facilement débarrassée de ces matières étrangères et être obtenue parfaitement blanche.

Dans la saumure récente, nous avons trouvé de la créatine, de l'inosite, un glucoside ou au moins une matière réduisant en rose la liqueur cupro-alcaline de M. Bareswill (sa proportion varie de 1.5 à 2.0 par litre), de l'acide inosique et de l'acide lactique à l'état de combinaison. Plus tard, dans les saumures fermentées, il y avait, indépendamment des corps précédents dont les proportions relatives étaient modifiées, de l'acide butyrique.

Pour simplifier nos calculs, nous avons admis, dans nos reconstitutions synthétiques, que les ammoniaques sont combinées uniquement avec les acides phosphorique et lactique. Elles sont saturées néanmoins aussi par les acides inosique et butyrique, et peut être encore par un cinquième analogue au phocénique.

La proportion de l'acide lactique augmente dans les saumures en fermentation ; il provient alors d'une transformation du glucose et de l'inosite. L'acide butyrique est aussi un produit de cette métamorphose. Tandis que celle-ci s'accomplit, la proportion de l'albumine diminue, de 4,35, elle descend souvent à 0,16.

Dans ces dernières années, on a constaté que les saumures anciennes possèdent des qualités vénéneuses. On les a rapportées à la forte proportion de chlorure de sodium dissous. Cette opinion ne nous paraît pas soutenable. Il est plus rationnel de les attribuer à tous ces produits, notamment à l'acide butyrique, procréés par la fermentation aux dépens de l'albumine et des autres matières solubles. Aujourd'hui que M. Isidore-Pierre a reconnu des propriétés toxiques aux eaux de marcs et aux cidres dans lesquels l'acide butyrique se développe sous des influences semblables à celles qui agissent dans les saumures, nous croyons que notre manière de voir doit se rapprocher de la vérité.

Lorsqu'on jette les yeux sur le tableau de nos analyses, on est frappé tout d'abord du rapport qui existe entre la densité des saumures et leur constitution chimique. On reconnaît de suite que leur plus grande richesse en azote, en sels ammoniacaux, en acide phosphorique et en sel marin, c'est-à-dire leur richesse en principes fertilisants et stimulants, concorde toujours avec leur plus forte densité ; de telle sorte que l'emploi du pèse-sels peut, jusqu'à un certain point, servir aux cultivateurs, pour leur permettre de déterminer la valeur de ce produit. La meilleure saumure est celle dont le degré aréométrique est compris entre 22 et 25 degrés.

Tous les faits acquis par la science jusqu'à ce jour démontrent que

les agents de fertilisation par excellence sont ceux qui renferment, condensés sous un petit volume, les éléments que les plantes ont besoin de s'approprier pour parcourir toute la série des phénomènes de leur vitalité, et arriver à leur plus complet, à leur plus parfait développement. Parmi ces éléments, l'azote et l'acide phosphorique doivent être placés en première ligne, à côté de l'humus. C'est que l'azote et l'acide phosphorique se trouvent toujours condensés en fortes proportions dans les tiges et surtout dans les graines de la plupart des plantes produites par l'industrie agricole. Le blé et toutes les céréales en renferment des quantités notables. Le colza est dans le même cas.

Si nous comparons, maintenant, la richesse des saumures de harengs en azote, avec le fumier de ferme, en ne tenant compte, toutefois, que des saumures qui nous ont offert une densité supérieure à 20° (les autres étant vendues par les saleurs à un prix infiniment trop élevé eu égard à leurs qualités fertilisantes), nous trouvons que ces saumures renferment, en moyenne, 5,89 d'azote par litre, et que dès lors 543 litres ou 4 barils 94/100es (le baril étant de 110 litres), possèdent absolument, sous ce rapport, la même valeur fertilisante qu'un mètre cube ou 800 kil. de fumier, si nous admettons, avec MM. Payen et Boussingault, que celui-ci renferme 4 pour 1000 d'azote, soit 3,200 grammes par mètre cube.

Quant à la proportion d'acide phosphorique contenue dans le liquide dont nous nous occupons, elle peut-être fixée, en moyenne, à 3 grammes 855 par litre, soit 421gr, 05 par baril. Cette proportion est considérable et contribue à donner une grande valeur aux saumures, pour opérer la fertilisation des terres. En convertissant l'acide phosphorique en phosphate de chaux des os, les 3 gr. 855 d'acide correspondent à 8 gr. 35 de phosphate par litre, ou à 918 gr. 50 par baril. Il en résulte donc que 393 litres de saumures contiennent autant de phosphate de chaux que le mètre cube de fumier, qui en renferme 3. 280 gr. ou 4. 1 pour 1,000.

Il y a 30 ans à peine que les cultivateurs du canton de Fécamp ont commencé à utiliser les saumures. Jusque là, comme aux environs de Boulogne, ce produit était resté sans emploi, et pour s'en débarrasser on le jetait à la mer. Lorsqu'ils ont commencé à l'employer, les cultivateurs l'obtenaient au prix de 60 centimes le baril. Aujourd'hui, ils le paient 1 fr. 50 c. Ce prix est trop élevé, comme on va le voir, en comparant le cours commercial de son azote et de son phosphate à celui des mêmes principes condensés dans le fumier de ferme.

Le fumier est coté généralement à raison de 6 fr. 60 les 1,000 kil. Ce prix commercial est inférieur à sa valeur agricole réelle qu'on peut établir ainsi qu'il suit :

4 kil. d'azote 1 fr. 65 le kil..... ..... = 6 fr. 60.
4 kil. 100 de phosphate de chaux à 0 fr. 15 le kil. = 0 , 615.

Valeur agricole de 1,000 kil. de fumier. = 7 , 215.

La saumure de harengs contenant 5 gr. 89 d'azote et 8 gr. 35 de phosphate par litre, la valeur agricole de 1,000 litres sera :

5 kil. 89 d'azote à 1 fr. 65..... ..... = 9 fr. 71.
8 kil. 35 de phosphate de chaux à 0 fr. 15.... = 1 , 25.

Valeur réelle des 1,000 litres..... = 10 , 96.

Le baril de 110 litres de saumure se vendant 1 fr. 50, il en résulte que les 1,000 litres sont payés 13 fr. 63, c'est-à-dire 2 fr. 67 au-dessus de leur véritable valeur fertilisante, car l'on ne doit pas ici faire entrer en ligne de compte la valeur du sel qu'il renferme. Le prix du baril ne devrait jamais dépasser 1 fr. 25.

Maintenant si l'on a égard à la richesse des saumures en sel marin, richesse qui peut-être fixée en moyenne à 28 kil. par baril (pour les saumures à densité comprise entre 20 et 25°), et si l'on tient compte aussi des qualités stimulantes de ce sel, ainsi que de la manière dont

il se comporte dans les différents sols (1), on arrive à cette conclusion que ces saumures ne doivent être employées que dans les terres en carbonate de chaux, à la dose de 13 à 14 barils par hectare. Une proportion plus forte compromettrait, ou au moins pourrait compromettre l'avenir des récoltes.

Répandu sur le blé à la dose de 10 à 12 barils, la saumure de harengs augmente la production du grain et de la paille, en mettant plus complètement cette céréale à l'abri du versement. Sur le seigle et l'avoine, elle produit aussi d'excellents effets. Elle amène encore de bons résultats, quand on l'utilise pour la production des pommes de terre, des betteraves, des carottes, du colza et du lin. Toutefois, si le lin produit sous son influence est plus abondant, il est moins riche en qualité. Les betteraves qu'elle féconde renferment des proportions notables de sel marin; elles conviennent bien pour l'alimentation des bestiaux, mais elles ne sauraient être employées avec avantage par les industriels qui se livrent à la fabrication du sucre.

A Dieppe, à Saint-Valéry, à Fécamp, les jardiniers et les maraîchers font un grand usage des saumures, et c'est grâce à leur emploi qu'ils obtiennent de si beaux légumes tendres et savoureux dans les terres sablonneuses du littoral qu'ils cultivent. Ils recherchent aussi avec empressement les écailles qu'on vend à part, et les poissons gâtés ou en morceaux qu'on vend sous le nom de *cuque*. Ces deux sortes de résidus coûtent généralement 50 c. par baril de plus que les saumures.

Les saleurs ne pouvant pas toujours suffire aux demandes des jar-

---

(1) Le sel de *Coussins*, qui provient des débets de la préparation de la morue et du maquereau, peut être pris pour type de celui qui existe dans les saumures. Il est livré par le commerce à l'agriculture à raison de 3 fr. 50 les 100 kilog. Toutefois, il est mélangé de matières azotées, phosphorées et phosphatées qui augmentent sa valeur agricole. Pour cette raison, celui qui est contenu dans la saumure ne peut pas être évalué à plus de 3 fr. les 100 kilog., puisque nous venons de déterminer la valeur des autres produits dont il est accompagné. Ses qualités stimulantes seules ne permettent pas de lui attribuer ici une importance relative plus considérable.

diniers et des cultivateurs, allongent souvent les saumures avec de l'eau. L'on devra donc se tenir en garde contre cette fraude, qui sera facilement appréciable au pèse-sels ou au densimètre. Nous l'avons déjà dit, la valeur agricole de la saumure est proportionnelle à sa densité.

Trois moyens sont mis en usage pour utiliser les saumures. On les incorpore au sol :

1° En arrosement.

2° En les mélangeant au fumier de ferme.

3° En les faisant entrer dans la composition des terreaux ou composts.

Ce dernier mode est assurément le plus rationnel. Il est préféré par les bons cultivateurs du littoral.

Les arrosements ne doivent être pratiqués qu'au printemps, après avoir étendu les saumures d'une assez forte proportion d'eau, afin de ne pas brûler les plantes. Sur les herbages, principalement sur ceux dont le ray-grass fait la base, ils produisent d'excellents effets ; ils augmentent la production des herbes qui, en s'assimilant une certaine proportion de chlorure de sodium, acquièrent des propriétés plus spéciales pour provoquer l'engraissement des animaux.

Lorsqu'on répand des saumures avant l'hiver, immédiatement après les semailles, ainsi que le font quelques cultivateurs, on s'expose à voir disparaître du sol, par l'action des eaux pluviales qui le lessivent, tous leurs principes solubles ; les sels ammoniacaux, si éminemment fertilisants, le sel marin si précieux par ses qualités stimulantes, et peut-être aussi une bonne partie des phosphates terreux, beaucoup plus solubles qu'on ne le suppose généralement dans les eaux chargées des matières salines précédentes ou d'acide carbonique.

Sans aucun doute, sur les terres de labour, il ne faudrait pas se borner a l'emploi des saumures pour les maintenir dans un bon état de production, car ces saumures ne constituent pas un engrais aussi complet que le fumier de ferme, et l'on verrait bientôt les terres

s'en fatiguer et perdre insensiblement leur pouvoir productif, surtout lorsqu'elles sont sablonneuses et arides. Le même effet se produirait aussi dans les terres trop humides et compactes. Le mieux, c'est d'en alterner l'usage avec celui du fumier, ou de les lui associer, en dondant, par exemple, une demi-fumure à l'automne avec ce dernier, et au printemps suivant l'autre demi-fumure avec les saumures, soit à l'état liquide, soit sous forme de compost.

Pour les herbages, la continuité de leur emploi ne paraît pas offrir les mêmes inconvénients.

Pour faire d'excellents composts avec les saumures, on opère de la manière suivante. On incorpore des terres de route, des boues ou curures des fossés, de mares, d'étangs avec le tiers environ de craie ou de marne blanche bien délitée; on forme du tout des *tombes* que l'on arrose avec les saumures, jusqu'à ce qu'elles en soient presque saturées on pellète ces tombes de mois en mois jusqu'à l'époque de leur épandage sur les prairies, ce qui peut avoir lieu 3 à 4 mois après le commencement du mélange. La seule précaution à observer c'est d'éviter que les tombes ne se dessèchent; on y parvient aisément en les couvrant de terre ou de vieilles pailles, quand on ne peut pas les construire dans un lieu abrité du soleil. — 5 à 600 kil. d'un pareil compost suffisent largement à la fertilisation d'un hectare de prairies.

CHAMBRE DE COMMERCE DE LILLE. [1]

TITRAGE

DES POTASSES BRUTES

EXTRAITES DES VINASSES DE BETTERAVES.

La Chambre de commerce de Lille ayant été informée qu'il existait de fréquentes discussions relativement au titre des potasses brutes extraites des vinasses de betteraves, et que ces discussions avaient leur source dans les différences du mode de titrage adopté par MM. les essayeurs du commerce, désireuse d'ailleurs d'éviter, autant que ses attributions le lui permettent, les causes de contestations, a cru utile de faire établir, par un rapport

(1) Vu l'utilité incontestable de ce travail, dû à l'initiative de la Chambre de Commerce et à la coopération de plusieurs membres de la Société impériale, celle-ci a décidée son impression dans le Recueil de ses Mémoires.

émanant de personnes essentiellement compétentes, le mode d'essai auquel il convient de donner la préférence pour assurer au commerce les avantages que l'auteur de l'alcalimétrie s'est proposé d'obtenir, c'est-à-dire la facilité dans l'exécution en même temps que l'uniformité dans les résultats.

La Commission nommée par la Chambre de Commerce se composait de Messieurs :

J. Girardin, Doyen de la Faculté des sciences de Lille, président ;

Pesier, professeur de chimie, à Valenciennes ;

Correnwinder, chimiste, manufacturier, à Lille ;

Meurein, pharmacien, chimiste, à Lille ;

Desespringalle, pharmacien, chimiste, à Lille.

Ces Messieurs ont bien voulu répondre à l'appel que la Chambre de Commerce avait fait à leurs lumières et à leur dévouement, et, après de longues et consciencieuses études, la Commission a rédigé le rapport suivant, dont la Chambre a ordonné l'impression et la distribution dans sa séance du 16 septembre 1859.

RAPPORT

Adressé à M. KUHLMANN

Président de la Chambre de Commerce de Lille,

SUR

L'ESSAI DES POTASSES BRUTES DE BETTERAVES.

Monsieur le Président,

Une commission composée de :

MM. Pesier, professeur de chimie, à Valenciennes;
Correnwinder, chimiste, manufacturier, à Quesnoy-s.-Deûle;
Meurein, pharmacien, chimiste, à Lille;
Desespringalle, idem;
J. Girardin, Doyen de la Faculté des Sciences, à Lille,

a été chargée par la Chambre de Commerce:

« D'indiquer le mode d'essai auquel il conviendrait de donner
« la préférence pour apprécier la valeur des potasses brutes de

» betteraves, afin d'assurer au commerce les avantages que » l'auteur de l'alcalimétrie s'est proposé d'obtenir, c'est-à-dire » la facilité dans l'exécution en même temps que l'uniformité » dans les résultats. »

Les chimistes ci-dessus désignés ayant accepté l'honorable mission qui leur était offerte par la Chambre, se sont réunis plusieurs fois sous la présidence de M. J. Girardin. Voici le résumé de leurs opérations et délibérations :

I.

Les divergences qui se présentent fréquemment dans le titrage des mêmes potasses brutes de betteraves, effectué par MM. les essayeurs du commerce, peuvent dépendre :

1.° Du mode suivi pour épuiser la matière de ses sels solubles ;
2.° De la manière de prélever les échantillons ;
3.° De la nature de la liqueur alcalimétrique.

II.

Pour savoir quelle peut être la part de l'influence qu'il faut attribuer au mode de lessivage des potasses brutes, la Commission a chargé chacun de ses membres d'opérer isolément sur le même échantillon et avec la même liqueur alcalimétrique préparée dans les laboratoires de la Faculté.

La potasse brute sur laquelle les essais devaient porter avait été à l'avance pulvérisée avec soin et passée à plusieurs reprises au tamis de soie. Elle était donc homogène dans toutes ses parties.

Voici les résultats obtenus par les divers membres de la Commission :

	Titre obtenu.
Essai de M. Pesier.....	52°
— de M. Correnwinder.....	53°
— de M. Desespringalle..	53°
— de M. Meurein.....	52,75
— de M. J. Girardin	53°

Voici maintenant la marche suivie par chaque opérateur :

1.° M. Pesier épuise la potasse par l'eau chaude, concentre les dernières eaux de lavage pour ne pas augmenter le volume prescrit, et titre la liqueur ainsi obtenue.

2 ° M. Correnwinder a opéré par le procédé prescrit par Descroizilles, l'auteur de l'alcalimétrie, en prenant quelques soins particuliers reconnus nécessaires ; ce procédé peut se résumer ainsi :

On met 10 gr. de potasse en contact avec un peu d'eau froide dans un mortier, et on broye de temps en temps. Après quatre à cinq heures de digestion, on ajoute 25 cent. cubes d'eau, on agite, on laisse déposer la matière insoluble, et on aspire avec une pipette le liquide clair pour le verser dans un flacon à l'émeri jaugeant deux décilitres. On reverse 25 cent. cubes d'eau sur le résidu, on broye de nouveau, on enlève le liquide clair avec la pipette, et on continue ainsi jusqu'à ce qu'il y ait un décilitre et demi environ de liquide à peu près clair ; cela fait, on réunit la matière insoluble au contenu du flacon, on ajoute de l'eau jusqu'à ce que *liquide et matière insoluble* forment le volume de deux décilitres. On mêle bien le tout, on filtre, et après avoir agité convenablement le liquide filtré, on prélève un décilitre pour en effectuer le titrage.

3 ° M. Meurein opère autrement. Il met 10 gr. de potasse pulvérisée dans un flacon taré et y ajoute 191 gr. 8 d'eau, quantité qui, avec les 8 gr. 2 de sels solubles contenus généralement, d'après lui, dans les potasses brutes, doit donner 200 gr. de dissolution claire. Le mélange est agité de temps en temps, et au bout de douze heures il est jeté sur un filtre. On pèse 100 gr. de dissolution et on titre.

4.° MM. Desespringalle et J. Girardin suivent le même mode opératoire ; c'est celui qui est pratiqué le plus généralement. Il consiste à laisser les 10 gr. de potasse en contact avec de l'eau froide pendant quatre à cinq heures. On broye la masse de temps en temps, puis on décante le liquide reposé sur un tout petit filtre. On remet sur le résidu 20 à 25^{cc} d'eau, on décante au bout de 15 minutes. On renouvelle les mêmes opérations jusqu'à ce que l'on ait 250^{cc} de liquide

clair. On mèle bien les liqueurs réunies, on en mesure 125cc, et c'est sur ce volume qu'on fait le titrage.

Ces différents procédés, répétés avec soin dans les laboratoires de la Faculté, sur une potasse non sulfureuse et sur une autre chargée de sulfures, ont donné les résultats suivants :

	Potasse non sulfureuse.	Potasse sulfureuse.
Procédé de M. Pesier.....	39° 5	36° 2/3
— de Descroizilles (suivi par M. Correnwinder).....	39° 5	37°
— de M. Meurein.....	39° 75	36° 3/4
— de M. Desespringalle.....	39° 5	37°
— de M. J. Girardin.....	39° 5	37°
Titre, après calcination avec chlorate de potasse. (Procédé de M. J. Girardin).	39° 25	34° 1/2 faible.

La diminution du titre par le procédé de M. Pesier, pour la potasse sulfureuse, s'explique assez facilement par l'oxydation du sulfure de calcium contenu dans le salin et sa transformation en sulfate; d'où résultent du sulfate de potasse qui ne titre pas et du sulfate de chaux qui demeure dans le résidu insoluble.

Les différences de titres obtenus par la méthode de M. Meurein sont également faciles à expliquer. Si les potasses renfermaient invariablement 18 p. 100 de matières insolubles, le titre serait toujours exact ; mais quand une potasse contient plus de 2 gr. 8 de sels solubles par 10 gr., on a une solution dont le poids est supérieur à 200 gr. ; or, comme on en prend toujours 100 grammes pour le titrage, on doit évidemment obtenir un titre trop faible. De même on aura un titre trop fort, s'il y a moins de 8 gr. 2 de sels solubles dans les 10 gr. de potasse. On éviterait ces causes d'erreur en titrant la liqueur restante, après y avoir ajouté les eaux de lavage du résidu resté sur les filtres, et en prenant la moyenne des deux résultats. C'est, du reste, ce que conseille M. Meurein.

Quant au procédé de Descroizilles, que M. Correnwinder a bien voulu suivre, notre honorable confrère s'est assuré (et la même remarque a été faite par les autres membres de la Commission) que

cette méthode est très-exacte lorsqu'il s'agit de la potasse brute de betteraves qui renferme une *quantité normale* de matière insoluble. Celle-ci occupe si peu de place dans la dissolution, que le titre de la potasse n'en peut pas être sensiblement faussé.

Toutefois, pour éviter les objections qu'on fait avec raison au procédé de Descroizilles, à cause des variations qu'il peut y avoir dans la quantité de matière insoluble que renferment les salins bruts, M. Correnwinder pense (et toute la Commission partage son avis) qu'il vaut mieux lessiver la potasse par des décantations successives et bien ménagées, toutes les fois qu'on doit titrer des potasses ou des soudes dont on ne connaît pas l'origine.

Quoi qu'il en soit, il est facile de voir que toutes les méthodes de lessivage des 10 gr. de potasse pris pour l'essai conduisent, à très-peu de chose près, au même résultat. Les différences signalées sont assurément insignifiantes pour les transactions commerciales. Ce qui doit donc décider dans le choix du procédé à adopter, c'est la rapidité d'exécution, c'est la commodité et la simplification des opérations.

De ce qui précède il résulte clairement que les grandes divergences qu'on remarque souvent dans les titrages effectués par des essayeurs différents ne tiennent pas au mode opératoire suivi, mais bien plutôt aux deux autres causes qui ont été indiquées précédemment, à savoir :

La prise de l'échantillon
Et la nature de la liqueur alcalimétrique.

Examinons successivement ces deux causes.

III.

Suivant la manière dont la calcination des salins bruts de betteraves a été opérée, le produit est plus ou moins dense ou compacte, plus ou moins riche en carbonates alcalins, si bien qu'il est rare que deux opérations donnent absolument, même avec des vinasses semblables, des produits identiques. Il y a plus, dans une même fournée

les morceaux de salin sont loin d'avoir le même aspect, la même composition, la même richesse alcaline. Les uns sont très-poreux, peu chargés de matières charbonneuses et de substances insolubles; d'autres, au contraire, plus ou moins frittés, plus ou moins noirs et durs, contiennent proportionnellement plus de sels insolubles et de sels non titrants.

Lors donc qu'on se contente de prendre quelques fragments de potasse dans un tas considérable, pour en former l'échantillon sur lequel le titrage doit s'exercer, et que d'ailleurs on prélève autant de fragments distincts qu'on veut faire d'échantillons, il est certain qu'on ne peut arriver à aucun résultat exact, et qu'on doit trouver des différences considérables dans les titres alcalimétriques, alors même qu'on lessive les échantillons de la même manière et qu'on opère avec la même liqueur d'épreuve.

Pour éviter toute cause d'erreur et arriver à former des échantillons qui représentent exactement la moyenne de la composition d'une masse plus ou moins considérable de potasse brute de betteraves, il faut s'astreindre aux précautions suivantes :

1.° Prendre en différents points de la masse, à la partie inférieure, dans le centre, à la partie supérieure, sur les côtés, des gros, des moyens, des petits fragments, à peu près dans des proportions égales, de manière à former un lot de 50 kil. On passe le tout à la meule, on tamise, on repasse le résidu qu'on tamise de nouveau, on mélange bien toutes les parties de la poudre grossière obtenue, et on en pèse 10 kil. qu'on pile de nouveau et qu'on passe à travers un tamis plus fin. Sur ce deuxième lot on prélève un poids de 1 kil. Une nouvelle pulvérisation et un tamisage plus fin sont encore opérés, et, après un mélange intime on divise la poudre en échantillons de 100 gr. qu'on introduit et qu'on conserve dans des flacons propres, munis de bons bouchons. Toutes ces opérations doivent être faites aussi rapidement que possible.

2.° Les échantillons, une fois préparés, doivent être préservés de l'action de l'air, afin d'éviter qu'ils absorbent de l'eau, et, dans le cas où les potasses sont sulfureuses, qu'ils absorbent de l'oxygène,

ce qui sulfatise les sulfures et produit, par suite, une réaction entre le sulfate de chaux et le carbonate de potasse, réaction qui a pour conséquence d'affaiblir le titre et d'apporter des erreurs dans les comparaisons.

3° Lorsqu'on procède à l'essai d'un de ces échantillons, on doit le passer au mortier, puis au tamis de crin, jusqu'à ce que *toute la masse* ait été réduite en poudre aussi fine que possible. Ce n'est qu'après en avoir bien mélangé toutes les parties qu'on pèse les 10 gr. sur lesquels on doit effectuer le titrage.

C'est surtout lorsque les potasses ont été cuites à une température trop élevée, qu'elles sont, par conséquent, en morceaux durs et frittés, qu'il est indispensable de faire un échantillon, commun avec tous les soins indiqués précédemment, et qu'il est absolument nécessaire de réduire le dernier kilogramme en poudre excessivement fine, sans *laisser de résidu*. En effet, les parties riches en carbonates alcalins étant plus tendres et plus friables que celles dans lesquelles dominent les cailloux, les matières silicifiées et les sels fondus, la première poudre obtenue par le tamisage est toujours plus riche en alcalis que les dernières. On conçoit donc la nécessité, pour avoir un tout homogène, de ne laisser aucun résidu sur le tamis et de mélanger soigneusement les diverses parties pulvérisées.

C'est parce que, la plupart du temps, on n'a pas égard à toutes ces conditions qu'on voit surgir tant de contestations entre vendeurs et acheteurs.

IV.

L'autre cause d'incertitude dans le titrage des alcalis du commerce, c'est la non identité absolue des liqueurs alcalimétriques qu'on emploie.

Descroizilles avait adopté l'acide sulfurique ou *huile de vitriol du commerce*, marquant 66° à l'aréomètre de Baumé, et il composait sa liqueur d'épreuve avec 100 gr. de cet acide et assez d'eau pour former un litre de mélange. Celui-ci marquait 9° à l'aréomètre.

Mais l'impureté, souvent très-grande, de l'acide sulfurique du commerce, l'inconstance de sa densité et, d'ailleurs, la mauvaise construction des aréomètres de Baumé, ont engagé Gay-Lussac à préférer et à prescrire l'acide sulfurique *distillé* ayant une densité de 1,8427 à la température de + 15°.

Il est assez difficile toutefois d'avoir cet acide à cet état précis de concentration. Il vaut donc mieux peser exactement 100 grammes d'acide distillé tel quel, et y ajouter assez d'eau pour que 50 cent. cubes du mélange renferment réellement cinq grammes d'acide monohydraté ($SO^3 HO$) ; c'est ce que l'on reconnaît au moyen d'une solution titrée de carbonate de soude pur (1).

Comme il est très-important que tous les experts procèdent de la même manière à la préparation de la liqueur d'épreuve, la Commission croit devoir entrer, à cet égard, dans quelques développements.

Le point essentiel c'est d'avoir du carbonate de soude aussi pur que possible, puisque c'est lui qui doit servir à fixer la composition de la liqueur alcalimétrique. Or, voici comment on peut se procurer facilement ce sel dans l'état convenable.

On fait dissoudre du bicarbonate de soude dans de l'eau distillée bouillante et on entretient la liqueur à l'ébullition jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune production de bulles gazeuses ; on la filtre, si elle est trouble, et pendant son refroidissement on l'agite continuellement avec une spatule, afin de troubler la cristallisation et de n'avoir que de petits cristaux sableux. On remplit de ceux-ci un entonnoir dont la douille est garnie d'un peu de coton; on les laisse d'abord égoutter, puis on les arrose avec de petites quantités d'eau distillée, attendant pour chaque nouvelle affusion que l'eau précédente se soit écoulée. On essaie, de temps à autre, l'eau de lavage avec les azotates d'argent et de baryte, après l'avoir préalablement

(1) Le carbonate de soude est préférable au carbonate de potasse, parce qu'il est bien plus facile de l'obtenir tout-à-fait pur et de le conserver au même état de siccité.

acidulée avec de l'acide azotique. La purification est complète lorsque le liquide n'est plus troublé par l'un et l'autre réactif. On prend alors les cristaux bien égouttés et on les chauffe progressivement jusqu'à 3 ou 400° dans une bassine en fer bien propre; on maintient la température, en agitant sans cesse avec une spatule de fer jnsqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeur d'eau. Le sel ainsi parfaitement desséché, est introduit chaud dans un flacon à l'émeri.

Pour préparer la liqueur alcaline qui doit servir au titrage de l'acide sulfurique normal, on pèse 108 gr. 163 (1) de ce carbonate de soude pur et sec, on les dissout dans un peu d'eau distillée chaude, et on verse la solution dans une carafe de litre. On rince soigneusement à l'eau distillée la capsule ou le ballon dans lequel on a opéré, on réunit les eaux de lavage à la première liqueur, et on complète exactement avec de l'eau distillée le volume d'un litre. Il faut avoir soin que la température du liquide soit descendue à + 15°.

La composition de cette liqueur alcaline est telle qu'elle sature son volume de *liqueur acide normale*. On doit la conserver dans un flacon à l'émeri.

Préparation de la liqueur alcalimétrique normale.

Supposons qu'on veuille préparer une dizaine de litres de liqueur alcalimétrique. On prend 1,200 gr. d'acide sulfurique distillé et on les verse peu à peu dans les 10 litres d'eau, en ayant soin d'agiter vivement pour bien mêler les deux liquides. On laisse refroidir.

On mesure 50cc de la liqueur alcaline titrée, on y ajoute quelques gouttes de teinture de tournesol, et on verse dans le liquide, avec la burette alcalimétrique, la liqueur acide. On conduit l'opération comme pour un essai alcalimétrique ordinaire.

---

(1) Calculés d'après : Na. 23
O. 8
C 6
S. 16
H 1

Si la liqueur acide était au degré convenable, il faudrait en employer les 100 divisions de la burette alcalimétrique, puisque les 50cc de la liqueur alcaline renferment 5 gr. 408 de carbonate de soude pur saturant exactement 5 gr. d'acide sulfurique à 1 équivalent d'eau. Mais comme avec les proportions indiquées plus haut (1,200 gr. d'acide pour 10 litres d'eau), la liqueur acide est trop forte, on en emploiera toujours moins de 100 divisions pour la neutralisation. Au moyen du petit calcul suivant, on trouvera la quantité d'eau à ajouter à cette liqueur pour en faire une *liqueur normale*.

Il suffira de diviser 100,000 par le titre alcalimétrique trouvé, et de retrancher 1,000 du résultat obtenu (1).

Soit 95 le titre trouvé dans un essai, on aura :

$$\frac{100,000}{95} = 1,052,66 - 1,000 = 52^{cc},6.$$

On prendra donc un litre de liqueur acide à 95° et on y ajou-

---

(1) Soit N le nombre des divisions versées de la burette alcalimétrique. Une division étant égale à 1/2 centimètre cube, $\frac{N}{2}$ représentera le nombre de centimètres cubes de liqueur acide versée.

Pour amener cette liqueur au titre normal, il faudra donc ajouter par chaque $\frac{N}{2}$ cc centimètre cube, un nombre de centimètres cubes d'eau égal à $50 - \frac{N}{2}$, et par litre

$$\frac{N}{2} : 50 - \frac{N}{2} :: 1000 : x$$

$$x = \frac{1000 \left(50 - \frac{N}{2}\right)}{\frac{N}{2}} = \frac{2000\,(100 - N)}{2\,N}$$

$$x = \frac{100.000}{N} - 1000$$

tera 52cc, 66 d'eau. On agitera bien, et on fera un nouvel essai qui devra fournir le titre exact, soit 100° pour 50cc de liqueur alcaline.

V.

Toutes les fois qu'on aura un échantillon de potasse pris et préparé avec les soins qui ont été prescrits plus haut, qu'on aura une liqueur alcalimétrique titrée avec exactitude, on pourra procéder à l'essai d'une potasse brute sans redouter d'erreurs appréciables, quel que soit le mode opératoire qu'on adopte pour la manipulation. Toutefois la commission s'arrête au suivant, qu'elle regarde comme aussi commode que précis, et comme s'éloignant le moins des habitudes reçues.

Mettre les 10 gr. de potasse, finement pulvérisée, dans un mortier de porcelaine ou de cristal; verser dessus une petite quantité d'eau (40 à 50cc) et broyer la matière avec le pilon. Laisser en contact, pendant cinq heures, pour une potasse peu cuite, poreuse et se lessivant facilement; pendant douze heures, pour une potasse très-cuite; ajouter alors 20 à 25cc d'eau; broyer de nouveau pour mettre tout en suspension et après une demi-heure, décanter la partie claire sur un très-petit filtre en papier (1).

Remettre 20 à 25cc d'eau sur le résidu, broyer, décanter au bout d'une demi-heure, et continuer de la sorte jusqu'à ce qu'il y ait 120 à 130cc de liquide filtré. A ce moment, ajouter un peu d'eau au résidu et décanter sur le filtre en y faisant passer peu à peu la poudre insoluble; laver le mortier et le pilon avec de nouvelle eau jusqu'à ce que tout soit réuni sur le filtre et qu'on ait obtenu 200cc de dissolution claire.

L'épuisement doit être complet. Si cependant la dernière eau de

(1) On a soin de graisser le bec du mortier pour empêcher le liquide de couler sur les bords

lavage avait encore une réaction légèrement alcaline, verser sur le filtre de petites quantités d'eau à la fois, de manière à porter le volume du liquide filtré à 250^{cc}.

Mêler avec soin toutes les liqueurs; prélever sur la masse, au moyen d'une pipette jaugée, 100 ou 125^{cc}, suivant la quantité d'eau employée pour le lessivage, et opérer le titrage sur ce dernier volume.

Ce titrage doit être fait en versant goutte à goutte la liqueur alcalimétrique normale dans la solution de potasse qu'on a légèrement colorée en bleu au moyen de la teinture de tournesol. Mais pour éviter les incertitudes qui naissent de la difficulté de saisir les changements de la teinture à cause de l'acide carbonique dissous, et de voir le moment précis où la saturation est terminée, nous conseillons de placer la liqueur alcaline dans un petit ballon et de l'entretenir à l'ébullition pendant tout le temps qu'on verse l'acide normal de la burette. De cette manière, on chasse l'acide carbonique, on prévient la formation d'un bi-carbonate, les variations fréquentes de teintes n'ont plus lieu, et la couleur passe instantanément du bleu au *rouge pelure d'oignon* aussitôt que tout l'alcali est neutralisé. Ce moyen est très-commode, rapide, et permet d'arriver à une plus grande approximation que par toute autre manœuvre.

La Commission insiste surtout sur la nécessité de lessiver l'échantillon à courte eau, et par décantations successives, avec les 4/5 au moins du volume d'eau nécessaire pour l'épuisement complet et en y mettant le temps convenable; elle proscrit comme tout-à-fait défectueux, le lavage de l'échantillon sur un filtre.

Dans un essai de ce genre, on gagne du temps à effectuer le lessivage avec lenteur, car on opère à coup sûr et on n'a pas à craindre d'être obligé de recommencer l'essai par suite de contestations entre les parties.

La Commission est convaincue qu'en observant fidèlement toutes les recommandations qui précèdent, les essayeurs du commerce

n'auront plus à déplorer, dans le titrage brut de betteraves, ces écarts qui ont donné lieu à tant de plaintes, et qui ont si fréquemment embarrassé les juges consulaires.

Arrêté en Commission,

A Lille, le 23 août 1859.

Le Président Rapporteur,
J. GIRARDIN.

Les Membres de la Commission,

V. MEUREIN, B. CORRENWINDER,
A. DESESPRINGALLE, PESIER.

EXPÉRIENCES

RELATIVES

A UNE PRÉTENDUE VARIATION DE LA PESANTEUR,

Par M. LAMY, Membre résidant

Séance du 1er juillet 1859.

Dans une note posthume communiquée à l'Académie des sciences, le 14 décembre 1857, un de nos ingénieurs les plus distingués, M. de Boucheporn, a avancé que la pesanteur varie d'une quantité relativement considérable dans le court espace de trois mois.

Guidé par des considérations théoriques, M. de Boucheporn était arrivé à une expression mathématique renfermant la variation en question. Mais ce fait aurait peut être passé inaperçu, si des expériences de l'auteur, continuées pendant six mois, n'étaient venues lui donner une apparente confirmation et appeler sur lui l'attention des savants.

L'appareil employé par M. de Boucheporn se composait d'un baromètre à siphon dont la petite branche, prolongée verticalement d'une quantité égale à celle de la grande branche ordinaire, avait été remplie d'air sec, puis complétement fermée au chalumeau (fig. 1).

Si la pesanteur ne variait pas, la hauteur de la colonne de mercure entre les deux niveaux ne devait pas varier pour une même température; si au contraire cette hauteur changeait, c'est que le poids du mercure aurait changé, la variation du poids de la colonne d'air ne pouvant être qu'inappréciable.

« Or, dit M. de Boucheporn, depuis le 1er octobre jusqu'au 22 décembre 1856, la hauteur de la colonne de mercure a progressivement baissé, pour les mêmes températures, de 7 millimètres, en même temps que croissait la vitesse de la terre, et à partir du 22 décembre jusqu'aujourd'hui 1er mai, elle a remonté d'une égale quantité, etc. »

En attribuant la cause de cette variation de la colonne manométrique à une variation dans la pesanteur, on trouve, par le calcul, pour cette force, une augmentation de $\frac{1}{72}$, tandis que la théorie de M. de Boucheporn, donne $\frac{1}{70}$.

Un accord aussi satisfaisant semblait donc confirmer pleinement la dernière.

Mais, d'abord, en admettant comme exacts les résultats des observations citées plus haut, peut-on en rapporter la cause à une variation dans l'intensité de la pesanteur? — Non, répond M. Babinet. En effet, dans une note insérée aux comptes-rendus du 4 janvier 1858, le savant académicien montre qu'une variation de $\frac{1}{72}$ dans l'intensité de la pesanteur entraînerait une variation de $\frac{1}{144}$ dans le nombre des oscillations du pendule des horloges qui en fait 86400 par jour; de manière qu'il devrait y avoir avance ou retard de *dix minutes* en quelques mois, tandis que l'observation des étoiles prouve qu'il n'y a pas $\frac{1}{20}$ de seconde de différence pendant le cours de l'année.

On doit donc chercher une autre cause à la variation observée, si tant est que cette variation existe réellement.

Pour en rendre raison par une différence de température, il faudrait admettre une erreur de près de 4 degrés. Or, M. de Boucheporn déclare que la comparaison de la marche de ses nombres le conduit à penser qu'il n'y a pas eu plus d'un demi-degré d'erreur en divers sens.

Après cette déclaration, faite par un ingénieur habile, il serait téméraire de rejeter à priori les résultats qu'il a trouvés, et M. Babinet lui-même, dans la note citée, déclare que s'il se confirme que le

manomètre, à part la température, varie de saison en saison, ce sera une des plus importantes découvertes du siècle.

Nous avons pensé que la question valait la peine d'être étudiée et que les expériences de M. de Boucheporn méritaient d'être répétées. Nous avons en conséquence monté un appareil propre à cette vérification et susceptible d'une précision et d'une sûreté d'indication que ne paraît pas avoir présentées l'appareil manométrique de M. de Boucheporn.

Ce savant, en effet, aurait observé son manomètre aux diverses températures de l'appartement où il était placé. Or, dans ces conditions, il est bien difficile, pour ne pas dire impossible, d'obtenir la température exacte d'une colonne de mercure, et surtout d'une colonne d'air au moyen d'un thermomètre placé entre les deux colonnes.

Notre appareil a été disposé de façon qu'on pût observer à une température constante, celle de la glace fondante, et en outre qu'on pût tenir compte de l'erreur possible résultant d'une absorption d'oxygène par le mercure.

Disposition de l'appareil.

Nous décrirons en détail les dispositions que nous avons adoptées et les expériences que nous avons faites, afin que l'on puisse juger du degré d'exactitude et de précision qu'elles comportent.

On a construit deux tubes manométriques semblables au dessin fig.(1) renfermant l'un de l'air, l'autre de l'hydrogène secs. Les branches des deux tubes avaient respectivement 85 et 87 cent. de longueur sur 9^{mm} et 7^{mm} de diamètre intérieur. Le mercure employé a été purifié, le vide barométrique produit, les tubes et les gaz desséchés avec toutes les précautions indiquées par nos plus habiles physiciens. Ces tubes fermés à la lampe, ont été fixés solidement de la manière suivante :

Dans une épaisse muraille (fig. 2), on a scellé une barre de fer portant à son extrémité libre une sorte de cuvette aplatie, en tôle de fer, de 4 centimètres de hauteur, et d'une courbure intérieure

égale à la courbure du plus grand des deux tubes manométriques. Sur la même verticale, à 60 centimètres plus haut, on a fixé une autre pièce en fer percée de quatre ouvertures pour laisser passer les branches des deux tubes et les soutenir d'une manière invariable. Ces tubes ont été ensuite enveloppés complètement par une caisse en zinc reposant sur un appui indépendant des précédents supports. La caisse avait 90 centimètres de hauteur, 13,5 de largeur et 8 de profondeur. Elle pouvait s'ouvrir sur le côté, soit pour pouvoir être mise en place, soit pour permettre d'enlever les débris organiques ou les matières terreuses abandonnés par la fusion de la glace. Retenue au mur par des crochets, elle était séparée de sa planche support par une cuvette plate en zinc destinée à recueillir et écouler l'eau de fusion de la glace.

Afin de pouvoir observer aisément les niveaux du mercure, on avait ménagé, à des hauteurs convenables *ab*, *cd*, sur deux faces opposées de la caisse, des fenêtres de 7 centimètres de largeur sur 5 à 10 de hauteur, fermées avec des plaques mobiles dans des coulisses, et que l'on enlevait au moment de l'observation. Au niveau supérieur des ouvertures *ab*, était une sorte de plancher, formé simplement de deux lames de fer blanc ayant la forme d'un *u* renversé, lequel devait soutenir la glace placée au-dessus, lorsqu'on écartait la glace au-dessous pour apercevoir les sommets des colonnes de mercure.

Enfin un cathétomètre de 1^m 10 de course était placé à 75 centimètres environ de la caisse sur un support indépendant et aussi invariable que ceux des tubes manométriques, et un gros thermomètre à mercure suspendu le long de l'échelle en faisait connaître approximativement la température.

J'ajouterai que pour suppléer à l'imperfection du cathétomètre qui a servi aux observations des trois premiers mois 1858, on avait fixé sur le mur, derrière les fenêtres, deux règles en bois divisées en demi-millimètres. C'est à ces divisions qu'on se contentait de rapporter les sommets des ménisques. On avait grand soin de placer tou-

jours horizontalement la lunette par la position donnée à la bulle du niveau qu'elle portait. Le rayon visuel dirigé tangentiellement au sommet des ménisques étant ainsi toujours horizontal, la division atteinte sur le mur se trouvait indépendante de la position de l'axe de l'instrument. On n'aurait pu obtenir, il est vrai, avec ce cathétomètre, la différence absolue des niveaux dans un même tube, mais cette mesure était inutile pour le but que nous nous proposions, savoir la constatation d'une variation de ces niveaux.

Au reste, nous avons plus tard mesuré ces différences à l'aide de l'excellent cathétomètre Perreaux, qui a servi à la plupart de nos observations.

Je dirai maintenant comment avec ce dernier instrument, donnant directement le cinquantième de millimètre, je faisais une expérience.

Mode d'observation à la glace.

De la glace pilée et fondante était placée dans la caisse autour des tubes manométriques et tassée toutes les vingt minutes environ, au moyen d'une tige de fer de même longueur que la caisse. Après une heure et demie, on procédait à une première observation. Les niveaux du pied et de la lunette du cathétomètre étant parfaitement réglés, on enlevait les plaques fermant les fenêtres inférieures, on écartait la glace suffisamment pour apercevoir les niveaux du mercure, puis on en relevait la position sur l'échelle de la lunette. On visait ensuite à la base de la couronne des ménisques, dans le but d'avoir la hauteur approchée de la flèche, et on revenait au sommet du ménisque, pour contrôler la première mesure.

Cette opération faite, on remettait de la glace autour des tubes, on fermait les fenêtres, puis on élevait la lunette à la hauteur approchée des niveaux supérieurs; on en rappelait le niveau qui s'était déplacé très légèrement, enfin on enlevait les coulisseaux supérieurs, et, la glace écartée, on prenait à diverses reprises la hauteur des sommets des ménisques.

Une demi-heure ou trois quarts d'heure après cette première observation, la glace ayant été retassée et entretenue en quantité suffi-

sante, on en faisait une seconde avec des précautions semblables; souvent même on en faisait une troisième plus tard encore. De cette façon, on pouvait non-seulement s'assurer que l'appareil avait bien pris la température de la glace fondante, mais encore constater les faibles différences, pouvant résulter soit d'un inégal tassement de la glace, soit d'une variation dans la température de sa fusion. On verra plus loin, dans les remarques placées a la suite des tableaux, qu'en effet la glace, quoique fondante, n'a pas toujours rigoureusement la même température.

Dans les jours chauds, afin de ménager plus longtemps la glace, on enveloppait la caisse en zinc avec une autre en bois, dont les parois étaient distantes de celles de la première de 2 centimètres environ.

Le tableau ci-dessous, pris au hasard dans mon cahier d'observations présente les résultats d'une expérience.

OBSERVATIONS						MÉNISQUES.	
		Après 1 heure 1/2 de glace.		Ap. 2 h. 1/4.		Ap. 1 h 1/2.	Ap. 2 h. 1/4.
N° 1.	Niveau supérieur	790mm	96	790	92	0mm 82	0 86
(Air).	Id. inférieur	85	50	85	54	1mm 30	1 24
N° 2.	Niveau supérieur	804	13	804	12	0 99	0 90
(Hydrogène).	Id. inférieur	90	97	90	99	0 98	0 89
Température du cathétomètre ..		12°	2	12°	3		

Il serait superflu de rapporter sous cette forme les nombreuses expériences que nous avons faites. Nous nous contenterons donc de les résumer dans le tableau suivant (tableau N° 1).

TABLEAU N° 1.

Tableau résumé des différences de niveau observées à la glace dans 2 manomètres barométriques à air et à hydrogène, depuis le 21 juin 1858 jusqu'au 17 août 1859.

DATE de l'observation.	HAUTEUR dans le manomètre à air.	DIFFÉRENCE avec la hauteur moyenne.	HAUTEUR dans le manomètre à hydrogène.	DIFFÉRENCE avec la hauteur moyenne.
21 juin 1858.	705mm 53	+ 0mm 28	704mm 18	+ 0mm 18
25 id.	705 35	+ 0 10	714 08	+ 0 08
30 id.	705 55	+ 0 20	714 16	+ 0 26
6 juillet.	705 54	+ 0 19	713 89	— 0 11
10 id.	705 26	+ 0 01	714 04	+ 0 04
17 id.	705 20	— 0 05	714 12	+ 0 12
24 id.	705 10	— 0 15	713 84	— 0 16
30 id.	705 28	+ 0 03	713 62	— 0 38
18 id	705 03	— 0 22	713 46	— 0 54
25 id.	705 01	— 0 24	713 50	— 0 50
2 septembre.	705 34	+ 0 09	714 02	+ 0 02
16 id.	705 26	+ 0 01	713 90	— 0 10
23 id.	705 25	— 0 00	714 »	0 00
1er octobre.	705 31	+ 0 06	713 95	— 0 05
9 id.	705 24	— 0 01	713 95	— 0 05
21 id.	705 22	— 0 03	713 85	— 0 15
28 id.	705 26	+ 0 01	713 99	— 0 01
10 novembre.	705 37	+ 0 12	714 13	+ 0 13
18 id.	705 42	+ 0 17	714 13	+ 0 13
23 id.	705 37	+ 0 12	714 06	+ 0 06
24 id.	705 13	— 0 12	713 85	— 0 15
25 id.	705 12	— 0 13	713 89	— 0 11
26 id.	705 16	— 0 09	713 96	— 0 04
2 décembre.	705 31	+ 0 06	714 01	+ 0 01
11 id.	705 29	+ 0 04	713 98	— 0 02
22 id.	705 36	+ 0 11	714 03	+ 0 03
29 id.	705 31	+ 0 06	714 05	+ 0 05

SUITE DU TABLEAU No 1.

Tableau résumé des différences de niveau observées à la glace dans des manomètres barométriques à air et à hydrogène, depuis le 21 juin 1858 jusqu'au 22 juin 1859 (1).

DATE de l'observation.	HAUTEUR dans le manomètre à air.	DIFFÉRENCE avec la hauteur moyenne.	HAUTEUR dans le manomètre à hydrogène.	DIFFÉRENCE avec la hauteur moyenne.
7 janvier 1859.	705mm 07	— 0mm 18	713mm 83	— 0mm 17
8 id.	705 03	— 0 22	713 83	— 0 17
8 id. ap. 6 h.	705 12	— 0 13	714 01	+ 0 01
11 id.	705 25	0 00	714 07	+ 0 07
15 id.	705 27	+ 0 02	714 01	+ 0 04
22 id.	705 27	+ 0 02	714 06	+ 0 06
29 id.	705 23	— 0 02	714 00	0 00
8 février.	705 31	+ 0 06	714 03	+ 0 03
15 id.	705 30	+ 0 05	714 10	+ 0 10
22 id.	705 35	+ 0 10	714 06	+ 0 06
2 mars.	705 25	0 00	714 00	0 00
7 id.	705 25	0 00	713 97	— 0 03
15 id.	705 27	+ 0 02	713 96	— 0 04
22 id.	705 09	— 0 16	713 80	— 0 20
29 id.	705 28	+ 0 03	713 98	— 0 02
31 id.	705 26	+ 0 01	714 05	+ 0 05
2 avril.	705 29	+ 0 04	713 95	— 0 05
9 id.	705 24	— 0 01	713 96	— 0 04
16 id.	705 25	0 00	714 00	0 00
23 id.	705 23	— 0 02	713 99	— 0 01
7 mai.	705 19	— 0 06	713 89	— 0 11
14 id.	705 16	— 0 09	713 90	— 0 10
21 id.	705 18	— 0 07	713 93	— 0 07
28 id.	704 78	— 0 47	713 59	— 0 41
4 juin.	705 15	— 0 10	713 85	— 0 15
11 id.	705 15	— 0 10	713 83	— 0 17
18 id.	705 18	— 0 07	713 82	— 0 18
22 id.	705 14	— 0 11	713 83	— 0 17
2 juillet.	705 04	— 0 19	713 81	— 0 20
9 id.	705 03	— 0 20	713 72	— 0 28
16 id.	705 14	— 0 11	713 84	— 0 16
25 id.	705 10	— 0 15	713 75	— 0 25
17 août.	705 13	— 0 12	713 83	— 0 17

De nouvelles observations faites depuis la communication de ce mémoire à la Société, ont donné les résultats suivants.

17 octobre 1859.	705mm 11	713mm 95
18 id.	705 17	714 21
21 id.	705 25	714 10

Corrections. — Toutes nos mesures, quoique obtenues à la température de la glace fondante, devaient subir deux corrections ; l'une relative à la dilatation de l'échelle du cathétomètre, l'autre à la variation de courbure des ménisques.

Le thermomètre suspendu le long de l'échelle du cathétomètre en faisait connaître approximativement la température nécessaire pour la première correction. Toutes les hauteurs du précédent tableau ont été ainsi ramenées à zéro degré.

La deuxième correction avait beaucoup moins d'importance. A la vérité, les hauteurs mesurées ne sont rigoureusement comparables que sous la condition de ménisques identiques, et on sait que les flèches des ménisques d'une même colonne barométrique, à la même température, ne sont pas les mêmes dans le vide et dans l'air ; mais, dans nos observations, les différences étaient généralement faibles et la valeur de la correction, eu égard au diamètre des tubes, est très petite. On en jugera par les exemples suivants.

DATE de l'observation.	FLÈCHES DES MÉNISQUES DES MANOMÈTRES			
	A AIR		A HYDROGÈNE.	
	Dans le vide.	Dans l'air.	Dans le vide.	Dans l'hydrogène.
10 nov. 1858.	0mm 76	1mm 22	0mm 88	0mm 84
2 décembre.	0 75	1 24	0 94	0 92
22 id.	0 80	1 18	0 86	0 84
7 janvier 1859.	0 93	1 14	0 93	0 87
22 id.	0 80	1 23	0 95	0 88
15 février.	0 76	1 20	0 92	0 90
15 mars.	0 80	1 30	0 86	0 86
2 avril.	0 89	1 32	0 98	0 89
	0 77	1 23	0 98	0 88
28 mai.	1 03	1 14	0 90	0 84
4 juin.	0 75	1 19	0 87	0 85
18 id.	0 79	1 15	0 89	0 84
17 août.	0 80	1 26	0 95	0 86

On voit que pour le tube à hydrogène (7 millimètres de diamètre intérieur), la hauteur à zéro de la flèche du ménisque dans le vide était en général à peine supérieure de 2 à 3 centièmes de millimètres à la hauteur de la flèche au contact du gaz, tandis que dans le manomètre à air (9^{mm} de diamètre), la flèche du vide était toujours notablement inférieure à la flèche du ménisque dans l'air. Mais les différences les plus grandes réduisent à peine de 0^{mm} 02 les hauteurs absolues du manomètre à air, et de moins de 0^{mm} 01 celles du manomètre à hydrogène.

D'aussi faibles réductions rentrant dans les limites des erreurs d'observation, et étant surtout bien inférieures à celles qui proviennent du défaut de constance de la température, je n'ai pas jugé à propos d'en tenir compte.

Résultats. — En examinant le tableau N° 1, on reconnaît que la plupart des hauteurs, observées aux diverses époques de l'année 1858-1859, ne diffèrent que de quantités très-petites, le plus généralement au-dessous de 0^{mm} 1. Ces différences sont tantôt positives, tantôt négatives ; on ne peut par conséquent les attribuer à des modifications ou à un mouvement particulier des gaz des manomètres.

Mais un certain nombre de hauteurs s'écartent de la moyenne générale de plus d'un dixième de millimètre. Pour le manomètre à air, il en est 6 qui dépassent deux dixièmes ; pour le manomètre à hydrogène, nous voyons 7 de ces grands écarts.

Lorsque j'observai la première fois ces différences relativement très grandes, je redoublai de précautions pour m'assurer qu'elles ne provenaient pas de quelque erreur de lecture ou de position du cathétomètre. Je pouvais concevoir des doutes sur les observations des trois premiers mois, à cause de l'imperfection de mon instrument ; mais lorsque dans les mois suivants, avec un bon cathétomètre Perreaux, je constatai encore des écarts supérieurs à un dixième de millimètre, je dus chercher ailleurs leur raison d'être.

Me rappelant alors les expériences faites, il y a peu de temps, sur le regel de la glace, par MM. Forbes et Tyndall, je me demandai si les différences trouvées ne provenaient pas d'une variation dans la tem-

pérature de fusion de la glace, et dès-lors je m'appliquai à observer avec soin cette température. Je disposais d'un thermomètre à 400 divisions arbitraires, dont chacune valait $\frac{1}{17}$ de degré, et pouvait être facilement fractionnée à la vue simple, en trois parties, avec une erreur moindre d'un quart de la division, de façon qu'il était possible d'apprécier une différence d'un cinquantième de degré.

Or, avec un thermomètre aussi sensible on peut trouver des différences d'un vingtième, d'un dixième, parfois même de plusieurs dixièmes de degrés dans le point de fusion de la glace, qu'elle sorte de la glacière ou qu'elle soit restée à fondre pendant plusieurs heures dans une atmosphère tiède ou chaude.

Dans une autre communication, j'aurai l'honneur de faire connaître à la Société les observations que j'ai faites sur cette température de fusion de la glace. Je me bornerai ici à dire que, dans la glace qui a servi aux expériences, j'ai constaté plusieurs fois des températures sensiblement inférieures à la température normale de fusion, et que fréquemment la glace s'est recollée ou prise en masse dans la caisse de l'appareil, au point qu'il était difficile de la tasser ou d'en détacher les fragments. Ce dernier effet s'est produit en particulier d'une manière énergique, le 28 mai 1859, et ce jour-là l'observation a donné précisément les plus grands écarts, savoir: 0^{mm} 47 pour le manomètre à air, et 0^{mm} 41 pour le manomètre à hydrogène.

Mais notre appareil lui-même formé essentiellement d'une colonne d'hydrogène ou d'air de 80 centimètres de longueur constitue un thermomètre encore plus délicat que celui dont je viens de parler. Le calcul montre en effet qu'une simple différence d'un dixième de degré dans la température de fusion de la glace produit une différence de hauteur de 0^{mm} 186, et comme le cathétomètre permet d'apprécier aisément une différence de hauteur de $\frac{1}{50}$ de millimètre, il en résulte que l'appareil manométrique pouvait indiquer une différence d'un centième de degré environ.

Comme je l'ai dit plus haut, il faut sans doute ajouter aux causes d'erreur l'inégal tassement de la glace; car, malgré tout le soin que nous avons pris de piler et de tasser cette glace de la même

manière, on conçoit qu'une faible différence dans la répartition des fragments autour d'un appareil aussi délicat, a pu établir, dans la température, des différences correspondantes que celui-ci rendait évidentes.

Enfin, comme dernière preuve du défaut de constance ou d'uniformité de la température autour des tubes manométriques, nous pouvons citer la forme du ménisque, qui n'arrivait presque jamais à être rigoureusement la même, quoiqu'on maintînt la glace autour de ces tubes pendant cinq ou six heures.

De ces considérations, il résulte donc pour nous que les différences observées à la glace aux diverses époques de l'année, ne sauraient être attribuées à des mouvements particuliers du gaz des manomètres.

Observations à la température ambiante.

Désirant contrôler d'une manière complète les expériences de M. de Boucheporn, et me rendre compte autant que possible des différences qu'il avait obtenues, j'ai aussi observé les manomètres aux températures de l'air ambiant. Seulement, pour avoir une sûreté plus grande dans l'évaluation de ces températures, j'ai eu soin de disposer dans la caisse en zinc, en contact avec les tubes manométriques, un thermomètre dont le réservoir avait à peu près le même diamètre. La température de la salle variant lentement, puisque cette salle était exposée au nord et inhabitée, et celle de l'air de la caisse en zinc variant plus lentement encore, on se trouvait placé certainement dans de moins mauvaises conditions que si on eût observé directement sans ces précautions. Nous avons eu la patience de faire ainsi, pendant l'année 1858-1859, des centaines d'observations, dont la discussion, nous pouvons le dire de suite, ne nous a pas permis de conclure à une variation de hauteur aux différentes saisons de l'année (1).

Afin de pouvoir comparer entr'elles ces observations, il est nécessaire de les ramener par le calcul à la même température, celle de la glace fondante, par exemple.

---

(1) Dans nos expériences, nous avons eu souvent l'occasion de constater combien la conductibilité pour la chaleur de l'hydrogène est plus grande que celle de l'air.

Or, connaissant la longueur des colonnes de gaz et de mercure, qui se font équilibre à une température donnée t, il est facile de calculer les longueurs des mêmes colonnes qui s'équilibrent à la température zéro degré.

Désignons, en effet, par h la hauteur réduite à zéro (1) de la colonne de mercure C D, représentant la différence des niveaux observés à la température t; par l, la longueur de la colonne gazeuse A B, mesurée à la même température, et enfin par x la quantité B E, dont le niveau B s'élèvera dans la branche AB, ou dont le niveau C s'abaissera dans la branche C D, quand tout l'appareil aura pris la température zéro degré.

La relation qui lie entr'elles ces diverses quantités est :

$$\left(l - x\right)\left(h - 2x\right) = \frac{lh}{1 + 0{,}00367\,t} ;$$

de laquelle on tire :

$$x = \frac{1}{4}\left\{h + 2l - \sqrt{\left(h + 2l\right)^2 - \frac{0{,}02936\ hlt}{1 + 0{,}00367\,t}}\right\}$$

En substituant à la place de h, l, t, dans cette expression, les valeurs trouvées par l'expérience, ou calcule x et par suite la hauteur des colonnes de mercure à zéro qui équilibrent à la même température, les colonnes de gaz, c'est-à-dire des hauteurs qui devront être identiques à celles fournies par l'observation directe à la glace.

Nous avons réuni, dans le tableau N° 2, un certain nombre de ces hauteurs calculées, en choisissant celles qui nous ont paru avoir été obtenues dans les meilleures conditions.

Les colonnes N^{os} 1, 2, 3, 4 et 5 sont fournies par l'observation (2); les N^{os} 6 et 7 renferment les hauteurs calculées à l'aide de la formule ci-dessus ; enfin, les N^{os} 8 et 9 représentent les différences entre

---

(1) A l'aide de la formule $h_0 = \dfrac{H_t}{1 + \dfrac{t}{5507}}$

(2) Les hauteurs de mercure N° 2 et 3 ne sont pas en réalité fournies par l'observation ; elles ont déjà été ramenées à zéro par le calcul.

les hauteurs calculées et les hauteurs observées directement dans la glace.

D'après ces différences, on peut juger du degré d'incertitude qu'offre l'observation à la température de l'air environnant. Ainsi qu'on pouvait le prévoir à priori, un thermomètre à mercure, placé à côté d'une colonne d'air, ne saurait en faire connaître la température à chaque instant, lors même que les variations de température sont rendues très-lentes par la disposition des appareils. Il arrive, ce qu'on pouvait prévoir aussi, que le thermomètre à mercure est toujours en avance sur la température réelle de la colonne gazeuse.

Il n'est donc pas étonnant que M. de Boucheporn ait trouvé des différences de hauteur manométrique à différentes époques. Ce qui est plus difficile à expliquer, c'est que ces hauteurs ont varié d'une manière continue, diminuant progressivement depuis le 1^er^ octobre jusqu'au 22 décembre 1856, augmentant d'une égale quantité du 22 décembre jusqu'au 1^er^ mai 1857.

Toutefois, on peut trouver peut-être la raison de cette variation dans les conditions mêmes de température où ont été faites les observations. En effet, quoique d'une manière générale et pris dans tout leur ensemble, les nombres que nous avons obtenus ne sauraient indiquer sûrement une variation dans un sens plutôt que dans un autre ; cependant, en ne considérant que le tableau N° 2, on reconnaît aussi que les plus faibles hauteurs manométriques ont été obtenues à peu près au milieu de l'hiver, ou plus exactement au mois de novembre, époque la plus froide de l'hiver 1858-59. Ce fait provient tout simplement de ce que pendant l'hiver, la température est plus basse, ses variations plus lentes et moins sensibles qu'en été ; par suite que l'erreur, résultant de l'incertitude des mesures et mise en évidence par le calcul de correction, est plus considérable en été qu'en hiver. Les nombres qui se rapprochent le plus de la moyenne observée à la glace, correspondent en effet au 23 novembre, jour où la température de la salle d'observation n'était environ que de 6°.

En été, je ne pouvais observer convenablement que le matin de bonne heure, lorsque les ménisques étaient convexes ; mais dans la

TABLEAU N° 2.

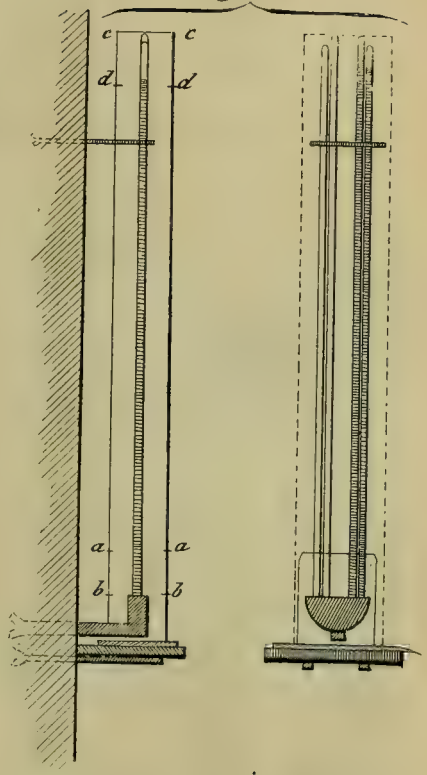
DATE de l'observation.	HAUTEURS Des colonnes de mercure observées. Air.	Hydrogène.	TEMPÉRATURE.	LONGUEURS Des colonnes de gaz aux températ. de l'observation. Air.	Hydrogène.	HAUTEURS Manométriques ramenées par le calcul à zéro. Air.	Hydrogène.	DIFFÉRENCES Avec la hauteur moyenne donnée par l'expér. directe. Air.	Hydrogène.
20 sept. 1858.	744mm 04	753mm 95	19° 1	784mm 4	825mm 2	708mm 07	717mm 81	+ 2mm 82	+ 3mm 81
26 id.	741 08	751 14	17 5	782 9	823 6	708 14	717 87	+ 2 99	+ 3 87
29 id.	739 76	749 77	16 7	782 3	822 8	707 04	718 20	+ 1 79	+ 4 20
1er octobre.	738 88	748 72	15 9	781 8	822 3	709 03	718 20	+ 3 78	+ 4 20
9 id.	730 64	740 80	12 2	777 6	818 4	707 07	717 56	+ 2 45	+ 3 56
21 id.	737 86	747 44	15 5	781 3	821 7	708 46	717 68	+ 3 21	+ 3 68
28 id.	733 90	743 60	14 »	779 37	819 8	707 65	716 84	+ 2 40	+ 2 81
13 novembre.	721 82	731 16	8 12	773 3	813 6	706 54	715 56	+ 1 29	+ 1 56
17 id.	720 98	730 20	7 40	773 »	812 »	706 54	715 99	+ 1 29	+ 1 99
23 id.	719 28	728	6 25	772 6	812 »	705 55	716 »	+ 0 30	+ 2 »
10 décembre.	727 62	737 23	10 70	776 23	816 64	706 72	716 70	+ 1 47	+ 2 70
18 id.	724 12	734 60	9 22	774 5	815 3	706 82	717 24	+ 1 52	+ 3 24
26 id	722 98	732 18	8 5	773 8	814 1	706 87	715 74	+ 1 62	+ 1 74
7 janv. 1859.	724 91	734 46	9 5	774 8	815 2	707 »	716 15	+ 1 75	+ 2 15
3 février.	727 38	736 92	10 5	776 »	816 »	707 66	716 60	+ 2 41	+ 2 60
7 id.	725 66	735 14	9 7	775 25	815 6	706 95	716 44	+ 1 70	+ 2 44
10 mars.	727 88	737 66	10 9	776 36	816 83	707 39	716 68	+ 2 14	+ 2 68
16 id.	732 52	742 30	13 4	778 7	819 15	707 25	716 25	+ 1 98	+ 2 25
23 avril.	728 70	737 94	11 »	776 77	816 97	707 15	716 75	+ 1 90	+ 2 75
11 juin.	746 51	756 78	21 »	785 68	826 39	707 08	718 52	+ 1 83	+ 4 52

journée, et souvent dès 9 heures du matin, les ménisques s'applatissaient, devenaient plans ou concaves et irréguliers, et il était impossible d'obtenir des mesures exactes. En hiver, au contraire, et surtout dans les jours froids, la température de la salle d'observation ne variait que de 3 à 4°, et on pouvait mesurer avec plus d'exactitude les hauteurs des colonnes mercurielles.

En résumé, les expériences que nous avons faites, soit à la température de la glace fondante, soit à la température de l'air ambiant, depuis le 20 juin 1858 jusqu'au 21 octobre 1859, à l'aide de deux manomètres, l'un à air, l'autre à hydrogène, ne confirment pas le fait annoncé d'une variation dans la hauteur des colonnes de mercure de ces manomètres, et par suite viennent s'ajouter aux considérations présentées par M. Babinet, pour détruire l'idée d'une variation dans l'intensité de la pesanteur aux différentes saisons de l'année.

Fig. 1

Fig. 2



NOTES STATISTIQUES

SUR LE

MOUVEMENT DE LA POPULATION

DE LA VILLE DE LILLE

Pendant l'année 1858,

Par M. CHRESTIEN, Membre résidant.

Je viens vous présenter, pour la septième fois, mes observations sur le mouvement annuel de notre population. Ces relevés faits pour ainsi dire jour par jour avec toute l'exactitude possible, je ne crains pas de le dire, pourront, je l'espère, être un jour consultés avec intérêt; c'est ce qui m'engage, malgré leur aridité et pour ainsi dire leur monotonie, à les continuer et à vous les communiquer.

Afin de faciliter les rapprochements et les comparaisons, j'ai conservé le même canevas; ainsi le tableau N° 1 est calqué sur ceux des années précédentes; je l'ai cependant modifié et augmenté : la première colonne, comprenait les décès, de la naissance à un an, et la seconde ceux de un an à cinq. Cette année, j'ai établi deux colonnes pour la première année, d'abord une de la naissance à six mois, puis une de six mois à un an; j'ai conservé aussi une colonne pour chacune des années, jusqu'à cinq ans. La proportion des décès dans le premier âge de la vie m'a paru nécessiter cette augmentation.

Le tableau N° 1 est toujours la base de mon travail : il est le résumé et en quelque sorte le total des tableaux mensuels et d'arrondissements urbains relatant le sexe, l'âge, l'état civil, les professions, la demeure, le genre de décès et d'autres renseignements non utilisés par moi jusqu'ici.

Les tableaux N^os^ 2 et 3 n'ont subi aucune modification; je les dois à l'obligeance de MM. les employés de l'état civil, et ils sont officiels.

TABLEAU N° 2.

Relevé général des mariages et naissances pour les cinq cantons de Lille, pendant l'année 1858.

Arrondissements.	Mariages.	Reconnaissance.	Adoption.	NAISSANCES. A DOMICILE. Légitimes. Masculin	Légitimes. Féminin.	Naturels. Masculin	Naturels. Féminin.	AUX HOSPICES. Légitimes. Masculin	Légitimes. Féminin.	Naturels. Masculin	Naturels. Féminin.	TOTAL des naissances. Masculin	TOTAL des naissances. Féminin.	Total général des naissances.
1er.....	197	3	»	303	242	60	48	2	3	22	13	387	306	693
2e.....	138	1	»	242	211	45	39	1	3	14	16	302	269	571
3e.....	211	1	»	291	273	59	61	1	8	21	15	372	357	729
4e.....	91	4	»	121	123	38	35	4	1	8	2	171	161	332
5e.....	133	3	»	186	178	25	35	»	3	8	7	219	223	442
TOTAL.. ..	770	12	»	1143	1037	227	218	8	18	73	53	1451	1316	2767
				2170		445		26		126				
				615				152						
				2707										

TABLEAU N° 3.

Relevé général par mois des mariages et naissances de la ville de Lille pour l'année 1858.

MOIS.	Mariages.	Reconnaissances.	Adoptions.	NAISSANCES. A DOMICILE. Légitimes. Masculin	A DOMICILE. Légitimes. Féminin.	A DOMICILE. Naturels. Masculin	A DOMICILE. Naturels. Féminin.	AUX HOSPICES. Légitimes. Masculin	AUX HOSPICES. Légitimes. Féminin.	AUX HOSPICES. Naturels. Masculin	AUX HOSPICES. Naturels. Féminin	TOTAL. des naissances. Masculin	TOTAL. des naissances. Féminin.	Total général des naissances.	Enfants légitimé.	Nombre de mariages.
anvier..	39	»	»	122	96	23	21	1	»	7	3	153	120	273	10	9
évrier..	78	»	»	84	65	27	22	»	1	15	5	126	93	219	13	42
ars.....	33	2	»	110	93	15	11	»	4	4	10	129	118	247	5	5
vril	93	»	»	105	94	13	19	»	»	7	2	125	115	240	28	24
ai.	89	2	»	84	88	22	16	2	2	5	6	113	112	225	25	22
uin.....	61	»	»	92	92	15	19	3	2	4	6	114	119	233	17	11
uillet...	61	»	»	106	87	13	19	»	2	4	7	123	115	238	10	7
oût.....	58	2	»	70	86	16	14	1	1	7	3	94	104	198	14	11
eptembr.	74	2	»	87	88	24	20	1	2	4	1	116	111	227	22	15
ctobre..	72	2	»	88	79	21	17	»	1	4	3	113	100	213	17	14
ovembre	60	1	»	94	86	19	23	»	2	5	2	118	113	231	12	7
écembre	52	1	»	101	73	19	17	»	1	7	5	127	96	223	14	12
Total..	770	12	»	1143	1027	227	218	8	18	73	53	1451	1316	2767	187	149
				2170		445		26		126						
				2615				152								
				2767												

Population de Lille en 1858.

J'ai établi, l'an passé, que, d'après le recensement officiel de 1856 et la différence entre les décès et les naissances, la population de Lille était pour 1857 de 79000 habitants. Pendant cette même année, les naissances l'ayant emporté sur les décès de 438, la population, pour l'année 1858, doit être regardée comme étant de 79438 hab.

Ce point de départ établi, examinons successivement les trois actes qui constituent l'état civil ; les mariages, les naissances et les décès.

Mariages et rapport à la population.

Il a été célébré à Lille 770 mariages, soit 41 de plus que l'an dernier,

Soit 1 mariage sur 103 hab., pour 1858,

Et 1 — 108 — — 1857.

Et en moyenne, à Lille, 1 mariage sur 115 hab. depuis 1851.

Ainsi l'augmentation des mariages est sensible pour la ville entière.

Examinons chaque arrondissement :

Le 1er	arr. compte	197	mar. p.	19410	h. ou 1 mar. p.	98,52 h.
Le 2e	—	133	—	17870	—	p. 129,49
Le 3e	—	211	—	18804	—	p. 89,11
Le 4e	—	91	—	9184	—	p. 100,92
Le 5e	—	133	—	14184	—	p. 106,64

Les mariages sont donc un peu plus fréquents dans le 3e arrondissement que dans les autres.

Mariages par mois.

Cette année, c'est en avril et mai que s'est fait le plus grand nombre de mariages ; l'année dernière, c'était en septembre ; cela répond aux fêtes populaires de la ***Mi-Carême***, du ***Broquelet*** et de la ***Braderie***. Dans les deux années, mars se fait remarquer par le petit nombre de mariages ; nul doute que cela ne soit dû à l'observation du carême.

Renseignemens divers.

Sur 770 mariages, 542 hommes ont signé ;

228 — ont déclaré ne pas savoir écrire.

Ce qui donne la proportion suivante sur 100 ; 70,38 sachant écrire ; 29,62 ne sachant pas le faire.

Il y a donc aussi amélioration, puisque l'an dernier nous avions seulement 68,45 sur 100 sachant signer.

Nous dépassons du reste un peu à ce point de vue la France, puisqu'en moyenne on n'y compte que 67 h. sur 100 signant à leur mariage.

Pour les femmes, le résultat de l'année est à peu près le même :

381 ont signé, 389 ne l'ont pas fait, soit 49,48 sachant signer et 50,62 ne le sachant, très légère différence en faveur de 1858.

égitimation le mariage.

Sur ces 770 mariages, 149 ont légitimé des enfants, soit donc 1 sur 5,24 qu'on peut appeler réparateur, résultat très-favorable et qui n'est atteint nulle part; à Paris la proportion n'est que d'à-peu-près 1 sur 10.

C'est aux efforts généreux de la Société de Saint-François-Régis (1) et aux zèle de ses membres que sont dus, à n'en pas douter, ces chiffres exceptionnels.

Ces 149 mariages ont conféré la légitimitation à 187 enfants, ou 100 de ces mariages ont légitimé 125 enfants, résultat qui se rapproche de celui du département de la Seine où, en 1854, 100 de ces mariages ont légitimé 135 enfants.

---

(1) Nous croyons utile de relater ici une note indiquant les résultats obtenus par la Société de Saint-François-Régis de Lille pendant l'année 1858 :

Analyse des travaux de la Société en 1858.

	Inscriptions.	Mariages accomplis.	Légitimations.
Lille	384	333	71
Wazemmes	193	160	13
Moulins-Lille	72	59	8
Fives	46	38	1
Esquermes	12	8	»
Lille et les communes annexées	707	598	93
La Madeleine lez-Lille	16	17	»
Armentières	27	19	2
Halluin	55	50	»
Marcq-en-Barœul	40	28	10
75 communes environnantes	216	160	25
TOTAL pour 90 communes	1061	873	130

Naissances de 1858 comparées à celles des années précédentes.

Pendant l'année 1858, Lille a compté 2,767 naissances; soit 95 en plus que l'année précédente, ou une naissance en plus par 836 habitants.

Soit encore pour l'année 1858 :

Population : 79438 hab.; naissances, 2767, ou 34,83 pour 1000 hab., ou 1 naissance pour 28,70 hab. Ce chiffre est le plus élevé des quatre dernières années.

Nous avons donc à Lille, cette année, une naissance pour 28,70 hab. et pour 0,94 décès, ou 100 naissances pour 94 décès.

Examinons cette donnée pour chacun des arrondissements, nous avons :

Rapport des naissances aux décès par arrondissement.

Arrondissements	Population.	Naissances.	Proportion pour 1000 habitants	Décès.	Une naissance par
1	19110	693	35,70	698	28,00 hab.
2	17879	571	31,95	619	31,29
3	13804	729	38,76	639	25,79
4	9184	332	36,14	266	27,66
5	14184	442	31,16	370	32,90

Ou encore : 1.er arrond. 100 naissances pour 100,90 décès.

2.e	»	100	»	108 »
3.e	»	100	»	107 »
4.e	»	100	»	87 »
5.e	»	100	»	86 »
En moyenne		100	»	83 »

Il faut noter ici que dans les 1.er et 2.e arrondissements ont compté les décès des hôpitaux St-Sauveur et Général, c'est ce qui fait paraître la proportion des décès égal aux naissances.

En résumé les naissances et les décès sont plus fréquents dans les 1.er et 3.e arrondissements. En un mot tout le mouvement y est beaucoup plus rapide.

Fécondité des mariages.

Lille a compté, dans l'année, 2356 naissances provenant de mariages, y compris les mort-nés.

Soit ce nombre $\frac{2356 \text{ n.}}{770 \text{ m.}}$ divisés par le nombre des mariages,

nous avons 3,01 naissances pour un mariage ; le département de la Seine compte 2,51 naissances pour un mariage, et la France 3,35. D'où il ressort que sans égaler la fécondité de la France, les mariages sont à Lille plus féconds qu'à Paris.

Rapport sexuel dans les naissances.

Le tableau suivant donne, par sexe, le relevé complet des naissances, y compris les mort-nés, pour 1858.

	NÉS-VIVANTS.		MORT-NÉS.			Naissances totales.		
	Masc.	Fém.	Masc.	Fém.	Sans indication	Masc.	Fém.	Sans indication
Enfants légitimes	1151	1045	86	57	5	1239	1102	5
Enfants naturels.	300	271	40	25	»	340	296	»
Total.	1451	1316	128	82	5	1579	1398	5

On en déduit le nombre des garçons suivant, celui de 100 filles étant pris pour unité.

	Nés vivants.	Nés morts.	Naissances totales.
Garçons légitimes.	110,14	154,38	115,43
Garçons naturels.	110,70	160,00	114.56
Naissances totales masc.	110,25	156,09	120,10

Les naissances de 1858 se divisent en 1451 naissances masculines

Et 1316 naissances féminines.

Excédant, en faveur des naissances masculines, d'un peu plus d'un dixième, 135 ; l'excédant ordinaire pour la France est d'un seizième (non compris les mort nés.)

Rapport s naissances légitimes naturelles.

En 2196 naissances légitimes.

Et 571 naissances naturelles.

Soit 3,84 naissances légitimes pour 1 naissance naturelle ou 384 naissances légitimes pour 100 naissances naturelles. En 1854, dans le département de la Seine, on avait seulement 268 naissances légitimes pour 1 naissance naturelle.

Soit une naissance légitime pour 36,17 habitants.
— naturelle pour 1,09 »
— naturelle pour 4,84 naissances.
Ou 100 naissances naturelles pour 484 »

Soit un mariage pour 2,85 naissances légitimes ou 100 mariages pour 285 naissances légitimes.

Même rapport dans les divers arrondissemts urbains.

Dans le 1.er arrondissement les naissances se divisent :
En 387 naissances masculines,
Et 306 naissances féminines,
Soit 126 naissances masculines pour 100 naissances féminines;
Et encore en 550 naissances légitimes,
— 143 naissances naturelles,
Soit une naissance légitime pour 35,39 babitants,
— naturelle pour 135 »
— naturelle pour 4,84 naissances,
Ou 100 naissances naturelles pour 484 »

Dans le deuxième arrondissement les naissances se partagent :
En 302 naissances masculines,
Et 269 naissances féminines,
Soit 112 naissances masculines pour 100 naissances féminines.
Elles se partagent aussi en 457 naissances légitimes,
Et 114 naissances naturelles.
Soit une naissance légitime pour 39,02 habitants,
— naturelle pour 156 »
— naturelle pour 4,00 naissances légitimes.
Ou 100 naissances naturelles pour 400 »

Dans le troisième arrondissement les naissances donnent :
372 naissances masculines,
357 naissances féminines,
Soit 107 naissances masculines pour 100 naissances féminines,
Et aussi 573 naissances légitimes,
» 156 naissances naturelles,
Soit une naissance légitime pour 32,81 habitants,

Soit une naissance naturelle pour 120 habitants,
— naturelle pour 3,67 naissances légitimes,
Ou 100 naissances naturelles pour 367 »

Dans le quatrième arrondissement on compte en 1858 :
171 naissances masculines.
161 naissances féminines.
Soit 106 naissances masculines pour 100 naissances féminines,
249 naissances légitimes,
83 naissances naturelles,
Soit une naissance légitime pour 36,88 habitants.
— naturelle pour 110 »
— naturelle pour 3 naissances légitimes.
Ou 100 naissances naturelles pour 300 »

Dans le cinquième arrondissement nous avons pour la même année :
219 naissances masculines,
223 naissances féminines.
Soit seulement 97 naissances masculines pour 100 naissances féminines.
367 naissances légitimes,
75 naissances naturelles,
Soit une naissance légitime pour 38,64 habitants.
— naturelle pour 139 »
— naturelle pour 4,89 naissances légitimes,
Ou 100 naissances naturelles pour 489 »

Rapport naissances aturelles légitimes.

Le nombre total des enfants naturels, y compris les mort-nés et non viables a été, pour 1858, de 636; il répond à 2,346 naiss. lég, Ce qui fait un enfant naturel pour 3,53 enfants léitgimes.
Ou 100 naissances naturelles pour 351 naissances légitimes.
Ces chiffres sont d'accord avec ceux donnes par M. Legoyst dans la *Statistique de la France*, mouvement de la population en 1854, et qui montrent que les naissances naturelles tendent à augmenter proportionnellement aux naissances en général.

Naissances multiples.

Lille a compté en 1858, 37 naissances doubles.

Une fois les deux enfants sont venus morts.

Quatre fois un des deux enfants était mort.

Dix fois les deux enfants étaient de sexe différent.

Douze fois ils étaient tous deux du sexe masculin.

Quinze fois ils étaient tous deux du sexe féminin.

Les naissances, y compris les mort-nés, s'élevant à 2982, nous avons une naissance double pour 81 naissances et une fraction.

En déduisant les mort-nés, il nous reste 2767 naissances et 36 naissances doubles, ou une naissance double pour 86 naissances ; de ces 36 naissances, 27 étaient légitimes et 9 naturelles.

Elles se divisent de la manière suivante quant aux arrondissements :

9 pour le premier arrondissement.
10 pour le second —
5 pour le troisième —
7 pour le quatrième —
5 pour le cinquième —

Rapport des mort-nés aux naissances.

En rapprochant le nombre total des mort-nés en 1858, du chiffre absolu des naissances, on obtient le tableau suivant, qui fait connaître le rapport des mort-nés aux naissances pour chaque arrondissement :

	Naissances.	Mort-nés.			
1.er arrond.	693	55	1 mort-né sur	12,60	nais.
2.e —	571	34	1 —	16,61	—
3.e —	729	76	1 —	9,59	—
4.e —	332	22	1 —	15,09	—
5.e —	442	28	1 —	15,78	—
Enfants....	2767	215	1 —	12,86	—

influence de l'illégitimité sur les mort-nés

L'influence de l'illégitimité de la conception, sur le nombre des mort-nés est cette année encore plus sensible, ainsi que le démontrent les calculs suivants :

	Naissances lég.	Mort-nés lég.	Nais. nat.	Mort-nés nat.
1.er arrond.	550	37	143	15
2.e —	457	24	114	10
3.e —	573	47	146	29
4.e —	249	19	83	3
5.e —	367	19	75	9
Total.....	2,196	146	561	66

Soit pour le :

1.er Arr.	1 mort-né p.	14,86	nais. l.;	1	mort-né p.	9,53	nais. nat.
2.e —	1 —	19,04	—	1	—	11,40	—
3.e —	1 —	12,19	—	1	—	5.00	—
4.e —	1 —	13,	—	1	—	27.	—
5.e —	1 —	19,00	—	1	—	8,33	—
Enfants	1 —	15,04	—	1	—	8,50	—

Nous avons vu plus haut que le nombre des naissances masculines l'emporte notablement sur les naissances féminines. Cette différence existe dans le même sens pour les mort-nés. Ainsi, nous avons 128 mort-nés garçons et 82 mort-nés filles.

Soit 156 mort-nés masculins pour 100 mort-nés féminins.

Le nombre des naissances en 1858 est, avons-nous dit, de 2767, soit pour la moyenne mensuelle 230,58.

Naissances par mois.

Voici l'ordre dans lequel se rangent les mois en commençant par ceux qui ont fourni le moins de naissances.

Août	198	Novembre	238
Octobre	213	Juin	233
Février	218	Juillet	238
Décembre	223	Avril	240
Mai	225	Mars	247
Septembre	227	Janvier	273

Il ne paraît pas y avoir de rapport entre les mois et les naissances,

car leur ordre change chaque année et nous les trouvons mêlés pour ainsi dire de toute manière.

Si l'on considère les naissances par trimestre, on obtient les résultats suivants :

1.er trimestre.		2.e trim.		3 e trim.		4.e trim.	
Janvier	283	Avril	248	Juillet	238	Octobre	213
Février	210	Mai	225	Août	198	Novembre	231
Mars	247	Juin	233	Septembre	228	Décembre	223
Totaux	739		698		663		667

Déjà, l'an dernier, le chiffre des trois premiers mois était le plus chargé.

Décès.

Le nombre des décès à Lille, en 1858, est de 2612, se répartissant entre les divers arrondissements urbains de la manière suivante :

1.er	Arrondissement	698
2.e	—	619
3.e	—	639
4.e	—	286
5.e	—	370
Ensemble...		2612

Soit une augmentation de 378 décès sur l'année 1857.

Leur rapport à la population dans les années 1857 et 1858.

Dans le tableau suivant on voit la mortalité proportionnelle de chaque arrondissement pendant les années 1857 et 1858.

Arrondissements.	Population en 1857.	Décès de 1857.	RAPPORT.	Population en 1858.	Décès de 1858.	RAPPORT.
1er ..	19242	544	1 décès sur 35 h.	19410	698	1 décès s. 27,87 h.
2e...	17870	517	1 — 34 —	17870	619	1 — 28,8 —
3e...	18658	561	1 — 33 —	18804	639	1 — 29,7 —
4e...	9146	277	1 — 40 —	9184	286	1 — 32,1 —
5e...	14098	335	1 — 42 —	14184	370	1 — 38, —
Total.	79014	2234	1 décès su 35 h.	79452	2612	1 décès s. 30 h.

De ce tableau il résulte que la mortalité a été beaucoup plus considérable en 1858 que depuis 1852, car jamais, pour cette période, le rapport n'avait été moindre que de 1 pour 32,80.

Nous ne savons à quoi attribuer cette augmentation très-notable; l'année 1858 ne nous a laissé le souvenir d'aucune de ces calamités, telles qu'épidémie meurtrière, crise alimentaire ou commerciale qui déterminent ordinairement ces augmentations de mortalité.

Rapport des décès aux naissances

Dans le tableau suivant, nous chercherons le rapport des décès aux naissances, pendant l'année 1858, pour chacun des arrondissements urbains.

ARRONDISSEMENTS.	NAISSANCES	DÉCÈS.	DÉCÈS pour 100 naissances.
1er Arrondissement.	693	698	100,72
2e id.	571	619	108,40
3e id.	729	639	87,65
4e id.	332	286	86,14
5e id.	442	370	83,71
Total.	2767	2612	94,39

Je dois rappeler ici que dans la mortalité du deuxième arrondissement se trouve comprise celle de l'Hospice général, refuge de la vieillesse indigente, et que cet hospice fournit à lui seul environ 150 à 180 décès; il faut aussi rappeler, pour le quatrième arrondissement, que dans son chiffre de décès figurent les décès de l'Hôpital-Militaire, 60 ou 80 décès par an.

Le tableau suivant a pour but de faire connaître le rapport qui existe entre les décès et les naissances pour chaque sexe et par arrondissement.

Rapport des décès aux naissances, par sexes et arrondissements.

ARRONDISSEMENTS.	SEXE MASCULIN.			SEXE FÉMININ.		
	Naissances.	Décès.	Décès pour 100 naisssances.	Naissances.	Décès.	Décès pour 100 naissances
1er	387	334	86,30	306	364	118,95
2e	302	301	99,66	269	318	118,21
3e	372	298	80,10	357	341	95,54
4e	171	155	90,64	161	131	81,36
5e	219	173	78,94	223	197	88,34
Ensemble .	1451	1261	86,90	1316	1351	102,65

Ainsi la mortalité, relativement aux naissances, est plus considérable dans le sexe féminin, dans tous les arrondissements ; le quatrième arrondissement ne paraît faire exception que parce qu'il renferme les décès de l'hôpital militaire, au nombre de 30.

Ce rapport a été constaté aussi pour la France. M. Legoyst a montré, qu'à nombre égal de naissances, le sexe masculin compte habituellement moins de décès. Pour cette année, à Lille, il y a plus de naissances et moins de décès.

Décès par mois.

Voici l'ordre dans lequel se rangent les mois de l'année relativement au nombre de décès.

Janvier	282	Octobre	190
Février	276	Décembre	188
Mars	262	Juin	169
Mai	230	Septembre	169
Avril	221	Août	158
Novembre	214	Juillet	153

Il résulte de ce tableau que la mortalité moyenne par mois est de 217 et une fraction, et que les mois les plus doux sont ceux dans lesquels on compte le moins de décès. Cependant, l'ordre mentionné ci-dessus a varié quelque peu chaque année depuis sept ans que nous

faisons ce travail, mais voici deux années où les mois de janvier, février et mars sont dans leur ordre, et en tête.

Cinq mois présentent un chiffre au-dessus de la moyenne. Jusqu'ici l'année s'était, à ce sujet, partagée également. Entre le mois maximum 282 et le mois minimum 153, la différence est de 129.

Décès dans les hôpitaux et hospices.

Le tableau suivant nous montre les décès proportionnels de chaque arrondissement, à l'hôpital Saint-Sauveur, ainsi qu'aux hospices et autres asiles de la vieillesse.

Arrondissement.	Hôpital St.-Sauveur.	Proportion au nombre d'habitant.	Hospice Petites Sœurs	Asile des Femmes en dém.	Hospice Général.	Vieux-Hommes.	Prisons.	Hospice Gantbois.	Hospice Comtesse.	Total hors domic.	Total à domicile.	Ensemble.
1	128	1 décès s. 151h	32	57	»	»	»	»	»	217	418	698
2	41	1 — 435	»	»	197	13	4	»	»	255	364	619
3	111	1 — 169	»	»	»	»	»	16	»	127	512	639
4	27	1 — 340	»	»	»	»	»	»	30	57	229	286
5	37	1 — 383	»	»	»	»	»	»	»	37	333	370
Total.	344	1 — 230	32	57	197	13	4	16	30	693	1919	2612

Ces chiffres montrent que la mortalité, à Saint-Sauveur, a été, proportionnellement à la population, plus élevé que les années précédentes. Ainsi, de 1 décès sur 280, que nous avons pendant l'année 1857, elle est de 1 décès sur 230 habitants en 1858.

C'est toujours les premier et troisième arrondissement qui éprouvent les plus grandes pertes. Mais, de même que nous n'avons pas pu nous expliquer l'augmentation notable de mortalité que Lille a éprouvée en 1858, nous ne découvrons pas la cause qui a augmenté si extraordinairement la proportion des décès à l'hôpital St-Sauveur.

Ainsi, pour le premier arrondissement :

En 1857 nous avons 1 décès pour 211 habitants
En 1858 — 1 — 151 —

Dans le troisième arrondissement :

En 1857 nous avons 1 décès pour 209 habitants.
En 1858 — 1 — 169 —

Il n'y a point d'augmentation pour les autres arrondissements.

Décès de la naissance à un an.

MOIS.	1er arrond.	2e arrond.	3e arrond.	4e arrond.	5e arrond.	Total.
Janvier.....	16	11	19	4	9	59
Février.....	19	11	23	8	8	69
Mars.....	13	16	15	8	11	63
Avril.....	7	10	14	4	4	39
Mai.....	12	14	10	4	8	48
Juin.....	13	9	7	5	7	41
Juillet.....	9	4	14	3	5	35
Août.....	7	6	10	8	7	38
Septembre.....	8	10	11	2	4	35
Octobre	9	12	6	3	8	38
Novembre.....	9	8	12	6	9	44
Décembre.....	18	9	13	1	6	47
Total.....	140	120	154	56	86	556

Rapport entre les naissances et les décès dans la première année.

Arrond.	Naissances.	Décès de la naissance à 1 an.	Rapport aux naissances.
1er	693	140	1 décès sur 4,95 naissances.
2e	571	120	1 — 4,75 —
3e	729	154	1 — 4,73 —
4e	332	76	1 — 5,92 —
5e	442	86	1 — 5,13 —
Total..	2767	556	1 décès sur 4,97 naissances.

Ainsi la mortalité de la première année est d'un peu plus d'un cinquième pour Lille dans l'année 1858. Pour la France, en 1854, elle est d'un peu plus d'un quart, 1 décès pour 3,98 naissances.

Cette même année elle est de 1608 sur 10500 pour les enfants légitimes, et de 3411 sur 10000 pour les enfants naturels (1).

Elle est de plus d'un sixième (1 décès pour 5,83 naissances) dans le département de la Seine, puisque sur 54141 naissances, il y a eu de 0 à 1 an 9273 décès.

On voit donc que pendant cette année 1858, la mortalité, pendant la première année, a augmenté considérablement, puisqu'en 1857 elle n'était que de 1 sur 5,67 naissances.

Décès r appareils

Les appareils de fonctions dont les lésoins ont amené la mort se classent de manière suivante :

Appareils :			
Respiratoire	1053 déc. ou 1 décès sur		75,34 habitants.
Sensitif	438	1 —	181 —
Digestif	398	1 —	199 —
Cachexie	360	1 —	220 —
App. circulatoire	123	1 —	645 —
App. tégum	101	1 —	786 —
Genito-urinaire	64	1 —	1241 —
Causes diverses	64	1 —	1241 —

On le voit, l'appareil respiratoire tient toujours le premier rang et la phthisie est toujours la maladie la plus fréquente, 381 cas.

s phthisi- ues par ndis sement

Ce chiffre se divise de la manière suivante pour les cinq arrondissements :

Le 1er arrond.	perd	106	phthis. ou 1 sur	183 habitants.
Le 2e —		63	— —	267 —
Le 3e —		96	— —	195 —
Le 4e —		51 (2)	— —	180 —
Le 5e —		54	— —	262 —
Ensemble		370	—	214

(1) Voir Statistique de la France, mouvement de la population pendant l'année 1854.
(2) Plus 11 phthisiques militaires non repris ici

Dans l'appareil digestif nous trouvons l'entérite mentionnée pour 214 décès, 105 ont lieu dans la première année, c'est-à-dire la moitié. Nul doute que cette perte énorme ne soit en grande partie due à la mauvaise alimentation de la première enfance. En effet, combien de mères parmi nos ouvrières confient leurs enfants en bas-âge à ce que l'on appelle à Lille des *soigneuses* qui, non-seulement ne peuvent pas donner le sein à ces malheureux petits enfants, mais remplacent le lait par des bouillies épaisses et des sucettes, déplorable et fatale habitude! Au bout de peu de temps, les voies digestives de l'enfant sont dans un état tel que le sein seul, donné d'une manière intelligente, pourrait les rétablir, mais la mère n'a plus de lait et doit du reste aller travailler en fabrique. Pour nous, médecin du bureau de bienfaisance, souvent témoin d'un pareil spectacle, la cause et l'effet ne sont pas douteux et nous croyons de notre devoir d'appeler l'attention de cette administration bienveillante sur un état de choses aussi fâcheux. Ne pourrait-il être donné des encouragements, des secours extraordinaires même, aux mères ouvrières, pour les engager à continuer, pendant les six ou neuf premiers mois, l'allaitement de leurs enfants; l'ouverture de crèches où les enfants recevraient des soins intelligents et dévoués, et où plusieurs fois par jour il serait donné du lait, ne serait-ce pas un moyen de remédier au mal que je signale et que d'autres que nous ont dû constater?

Sur les 2767 naissances et 215 mort-nés en 1858, Lille ayant compté 37 couches doubles, nous avons donc :

2964 femmes accouchées, 27 d'entre elles ont succombé par suite de couches, soit 1 sur 108.

Résultat un peu moins défavorable que les années précédentes.

La variole ne compte que 3 décès.

Les suicides sont au nombre de 19; 1 seul appartient au sexe féminin, 5 ont eu lieu par submersion, 1 par coup de feu et 13 par suspension.

Les affections cancéreuses figurent au tableau pour le chiffre de 92. Il avait été de 73 et 72 pour 1856 et 1857.

Elles se répartissent de la manière suivante :

Cancer de l'estomac	25	Soit 13	hommes et	12	femmes.
du foie	15	3	—	12	—
de l'intestin	7	2	—	5	—
de l'uterus	16	»	—	16	—
du sein	4	»	—	4	—
du testicule	1	1	—	»	—
de l'abdomen	3	2	—	1	—
de la langue	3	2	—	1	—
de la lèvre infér.re	1	»	—	1	—
du maxill inf.	1	1	—	»	—
sans désignation	16	7	—	9	—
	92	31		61	

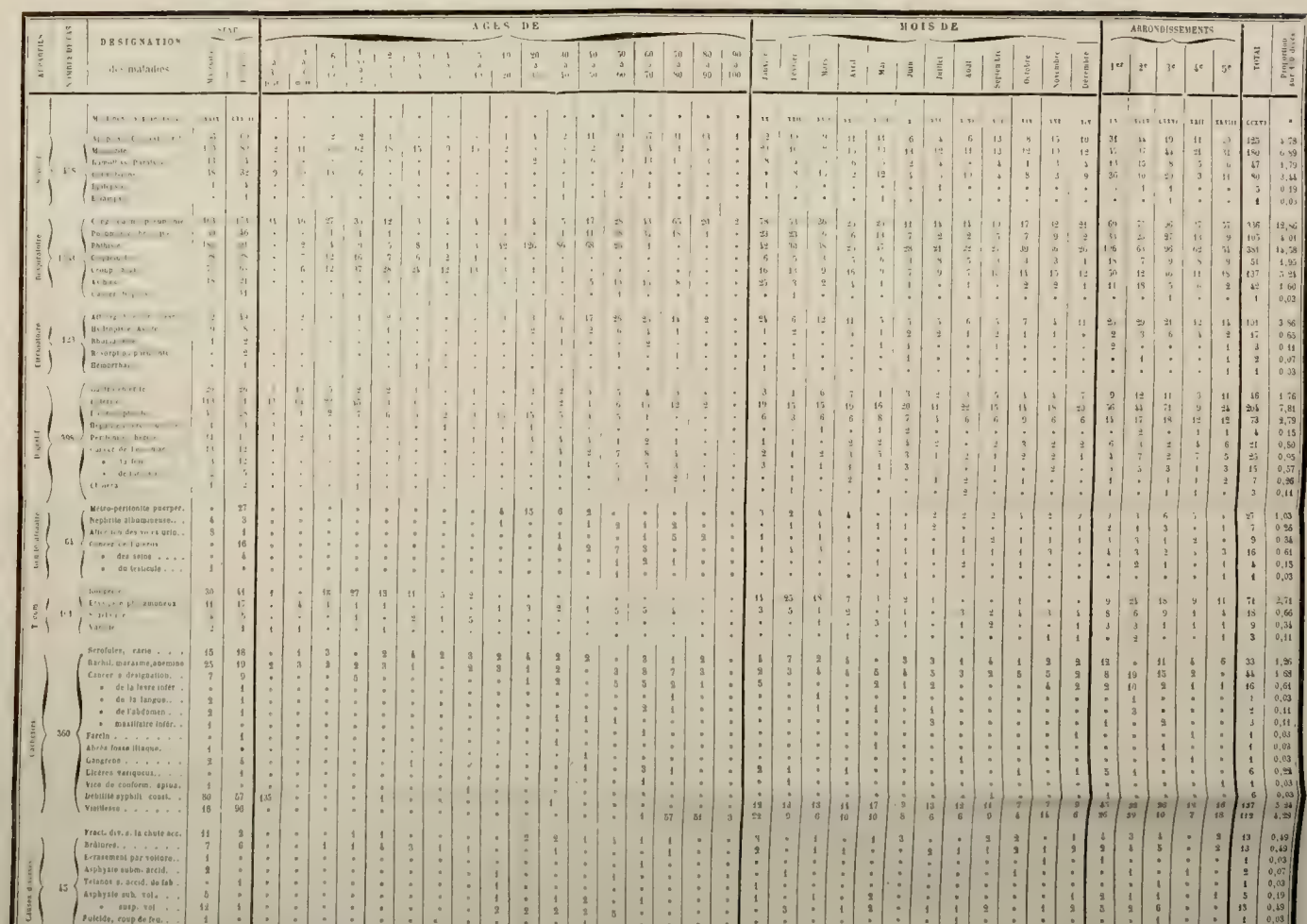
E PE

âge,

		ARRONDISSEMENTS					
60 à 70	7 à 8	2e	3e	4e	5e	TOTAL.	Proportion sur 100 décès.
»		XXIV	LXXVI	XXII	XXVIII	CCXVI	»
37		44	19	11	20	125	4,78
4		37	44	21	31	180	6,89
13		15	8	5	6	47	1,79
»		10	20	3	11	80	3,44
1		1	1	»	»	5	0,19
»		»	1	»	»	1	0,03
42		77	96	37	57	336	12,86
»		32	26	18	16	137	5,24
1	5	59	10	7	18	112	4,28
1		3	4	»	2	13	0,49
»		4	5	»	2	13	0,49
1		»	»	»	»	1	0,03
»		1	»	1	»	2	0,07
»		»	1	»	»	1	0,03
1		1	1	»	1	5	0,19
»		2	6	»	»	13	0,49
»		»	1	»	»	1	0,03
1		3	3	»	4	15	0,57
257	2	619	639	286	370	2612	»
9,83	10	,69	24,45	10,94	14,12		

MORTALITÉ A LILLE PENDANT L'ANNÉE 1858,

Par appareil, maladie, sexe, âge, mois et arrondissement urbain.



MÉMOIRE

SUR LA POURPRE,

Par M. H. LACAZE-DUTHIERS, Membre résidant.

I.

Ce qui a conduit à s'occuper de la question.

Dès longtemps la question de savoir comment les anciens se procuraient la belle couleur qui fut dans l'antiquité l'apanage des grands et des rois a préoccupé les naturalistes; ce n'est donc pas une question nouvelle dont il s'agit ici. Bien souvent la solution des problèmes dont l'intérêt, au point de vue de l'application, a complètement disparu, est due à une simple curiosité. J'avoue que c'est poussé par la seule curiosité de savoir avec quoi on produisait cette belle couleur que j'ai fait quelques recherches; d'ailleurs, au point de vue anatomique, il faut reconnaître que ce que l'on trouve dans les ouvrages est bien vague, si même on trouve des renseignements exacts.

Tantôt, en effet, on rencontre dans les traités de malacologie les expressions *poche à poupre*, la *veine à matière pourprée*, le *réservoir*, etc.; on va même jusqu'à dire que c'est la *bile de l'animal* (1)

(1) Voyez Mémoire de M. Sacc, *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, n° 130, 1856, p. 306. « Il est positif qu'à Tyr on préparait la laine en l'imprégnant d'abord du suc verdâtre d'un coquillage, et qui semble en avoir été la bile. »

ou *suc pris de l'estomac ;* la coquille elle-même a eté considérée comme fournissant la couleur.

Quand on s'occupe sérieusement de l'anatomie d'un groupe, on se contente moins facilement de renseignements aussi vagues ; et, il faut le dire, ce ne serait pas être difficile que d'être satisfait par cette série d'indications aussi peu précises que variées.

J'avais toujours le désir de m'occuper de la détermination exacte de l'organe producteur, mais je laissais cela, entraîné par d'autres occupations ; d'ailleurs, après avoir fait quelques recherches bibliographiques, j'avais compris tout d'abord que l'on était loin de s'entendre sur l'espèce produisant la couleur. Et je ferai remarquer à cette occasion, que, tandis qu'il y avait doute pour moi lorsque je cherchais quelles espèces avaient employées les anciens, aujourd'hui ce doute a disparu ; cela tient à cette circonstance (on ne devrait jamais l'oublier, quand on veut interpréter les auteurs anciens), qu'il faut toujours mettre en regard des textes les résultats de l'observation directe de la nature. D'abord je n'avais pas fait de recherches précises sur les animaux eux-mêmes ; maintenant les espèces produisant la pourpre me sont familières ; quelques-unes n'ont pas changé depuis les anciens, les noms seuls ont été intervertis.

Une occasion s'offrit et me conduisit à faire les recherches que je présente ici.

Dans l'été que je passai en 1858 à Mahon, j'avais, ainsi que je l'ai dit à propos de la Bonellie, un pêcheur que le consul français, M. Walz, dans son obligeante protection pour les Français, m'avait procuré. Pendant que je fouillais les anfractuosités du port, Alonzo le plus souvent m'attendait dans sa barque ; parfois il employait les loisirs que lui laissaient mes recherches au bord du port à marquer son linge et ses vêtements ; ses culottes de toile blanche lui servaient de fond sur lequel il dessinait tant bien que mal quelque croix ou quelque petit ange gardien.

Quand je le questionnais, il me répondait : « C'est pour ne pas égarer ou changer mes hardes avec celles des autres pêcheurs que je les marque ainsi. » Les traits formés par sa petite baguette de bois

étaient jaunâtres. « Il n'y paraîtra guère? lui disais-je.—Ce devien dra *colorado* (rouge), me répondait-il, quand le soleil l'aura frappé. » Il trempait son morceau de bois dans la mucosité du manteau déchiré d'une coquille, qu'il était facile de reconnaître pour la Pourpre à bouche de sang (*Purpura hæmastoma*), et qu'il nommait *cor de fel*.

Intrigué, je le priai de faire sur le tissu de mes vêtements, et sous mes yeux, quelques-unes des lignes et dessins qu'il savait exécuter; puis, je continuai mes recherches; mais bientôt je fus poursuivi par une odeur horriblement fétide, des plus pénétrantes, et, en observant les parties marquées, je vis une fort belle couleur violette d'une vivacité remarquable. Alonzo avait raison.

La pratique, en m'instruisant, me fournissait l'occasion de faire quelques études, et j'appris bientôt que, dans le port de Mahon, on trouvait le *Cor de fel*, la Pourpre bouche de sang, en assez grande quantité. Il arrive rarement, lorsqu'on se trouve en rapport avec les pêcheurs, et si l'on peut parvenir à les faire converser, de ne pas apprendre quelque chose au milieu des erreurs, dont il faut savoir faire la part. On apprend toujours des choses justes, exactes, qu'il faut, il est vrai, interpréter et rapporter à leur véritable cause, ou bien dégager de ces exagérations que perpétuent, soit l'ignorance, soit la tradition de cette pratique qui sait tant et qui ignore bien davantage; de cette pratique qui ne veut pas de la théorie, sans doute parce qu'elle redoute de savoir moins qu'elle, et qui cependant, si elle la consultait plus fréquemment, éviterait bien des erreurs, et ferait souvent de bien plus rapides progrès; car l'une et l'autre se fournissent réciproquement des renseignements précieux, renseignements qui, certainement, les conduiraient toutes les deux plus vite à la vérité. Mais malheureusement il y a entre elles une répulsion bien difficile à vaincre, et cela non seulement quand il s'agit de la nature, mais encore pour toutes les autres branches de la science.

Les premières observations sujets de ce mémoire ont donc été faites à Mahon; je les ai continuées à Lille avec des animaux que je devais à l'obligeance de M. Alfred Lejourdand, sous-directeur du jardin de

zoologie de Marseille : ses soins, aussi habiles qu'empressés, m'ont permis de recevoir une bourriche d'animaux venant de la Méditerranée en très-bon état ; je lui en dois mille remercîments, et j'ai terminé mon travail à Pornic, dans la haute Bretagne, à la Rochelle et à Saint-Martin-en-Ré, après avoir encore étudié dans mon laboratoire de la Faculté des animaux que j'avais recueillis à Boulogne-sur-Mer.

II.

Historique de la question.

La Pourpre a disparu comme matière tinctoriale depuis longtemps ; ce n'est que dans quelques localités, fort arriérées sans doute que, d'après quelques auteurs (1), elle serait encore employée.

Son histoire doit donc être et se trouve en effet dans les ouvrages anciens. On sait que sa valeur était grande, et que son nom était employé pour désigner tantôt la royauté, tantôt la puissance : en latin, les ***Purpurati***, expression tirée de la possibilité de porter un habit de pourpre, servait à désigner les grands. C'était l'adjectif ***purpuratus*** (qui porte un habit, des ornements couleur de pourpre), pris au pluriel substantivement. La valeur en était si grande que, s'il faut s'en rapporter à Théopompe, dont Athénée cite un passage dans son douzième livre, la Pourpre se vendait en Asie au poids de l'argent (2).

Mais, de nos jours, les progrès de l'industrie ont fait perdre presque entièrement la valeur à cette matière tinctoriale. Aujourd'hui, dans de rares pays, tout au plus est-elle restée le secret de quelques personnes qui s'en servent pour marquer le linge, car elle est à peu près

---

(1) Gonfreville, cité par M. Sacc, *Société industrielle de Mulhouse*, n° 130, 1856, p. 107.

(2) V. Athénée : *ἰσοστάσιος γὰρ ἦν ἡ πορφύρα πρὸς ἀργυρίαν ἐξεταζομένη.* (Athen. *Deipnos.*, XII, c. 31, édit. Bipont., vol. IV, p. 455). — Voyez aussi plus loin la note accompagnant un passage de Pline, où les prix sont indiqués en valeur de notre monnaie.

indélébile. Les choses sont donc bien changées depuis les temps anciens ; aussi ne trouvons-nous relativement à elle que des recherches de pure curiosité dans les temps modernes.

Dans les temps anciens, Aristote et Pline s'en occupent, comme on le pense bien ; l'un et l'autre font connaître comment on préparait la couleur. Il y aura lieu de revenir sur les faits que rapporte Pline, car on sait que cet auteur semble faire recueil des particularités les plus étranges : on croirait parfois qu'il s'impose de rapporter toutes les traditions, quelle qu'en soit la valeur ; il semble les accumuler a plaisir.

Il paraît préférable de juger les opinions diverses au fur et à mesure que les faits se présenteront. Pline et Aristote nous serviront beaucoup pour résoudre certaines questions ; on peut donc laisser de côté, pour le moment, leur texte et leurs opinions, dont l'interprétation se trouvera singulièrement simplifiée par l'exposé des faits que fournit l'expérience.

Les mémoires relatifs à la pourpre sont extrêmement nombreux, et l'on en trouve à peu près dans toutes les langues.

C'est surtout la recherche de l'espèce de coquillage employé par les anciens, et des procédés mis en usage par eux, qui sert de thème. Sans examiner tous ces travaux comme dans une revue critique, j'indiquerai cependant les principaux, et je choisirai surtout les points douteux qu'ils ne résolvent pas.

Bernard de Jussieu et Réaumur s'occupèrent de la Pourpre, et firent quelques expériences curieuses.

Il est assez intéressant d'étudier le mémoire de Réaumur ; on y trouve un enseignement qu'il est sans aucun doute utile de mettre en lumière.

Réaumur avait été sur les côtes du Poitou pour se livrer à différentes recherches, ainsi qu'il le raconte. On trouve son travail dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences* (1). Il avait, dans

(1) Année 1711, p. 168.

ses excursions au bord de la mer, exprimé sur ses manchettes le liquide de la Pourpre (qu'il désigne sous le nom de Buccin). Comme cela lui est habituel, il nous fait participer à l'étonnement que lui fait éprouver la découverte du développement de la couleur pourpre; il porta surtout son attention sur les capsules que produisent les Pourpres, et où elles enferment leurs œufs : il reconnaît très bien que ces grains, ainsi qu'il les appelle, n'étaient autre chose que les œufs de son *Buccinum*. Le liquide contenu dans ces capsules jouissait de la propriété de devenir pourpre comme une partie du tissu de l'animal.

Mais voici le fait qu'il semble utile de faire ressortir : il montrera combien, dans les sciences, quand le point de départ n'est pas juste, on dévie facilement ; combien surtout on arrive à des conclusions exactes en apparence, mais d'autant plus erronées, que les prémices ont été plus fausses et le raisonnement conduit par un homme plus habile.

Répétant chez lui les expériences qu'il avait faites sur ses manchettes en parcourant les grèves, Réaumur fut frappé de ne point voir se développer la couleur pourpre. Il s'approcha de la fenêtre, et bientôt il vit le violet qui s'était produit à la mer se représenter. D'où venait que dans le fond de la chambre la couleur n'apparaissait pas? D'où venait qu'elle se montrait près de la croisée ?

« Je savais bien qu'il n'y a pas de moyen plus propre pour faire » prendre promptement la couleur pourpre à la liqueur des *Buccinum*, que d'exposer cette liqueur à un grand feu ou à un soleil » ardent ; mais je savais aussi que le soleil n'avait point paru pendant tout le temps que j'avais été au bord de la mer. La chaleur » n'avait donc point eu de part au succès de l'expérience que j'avais » faite alors. »

Voilà certainement le point de départ de ses interprétations, qui sont complètement opposées à la vérité. Réaumur cependant était habile observateur, scrutateur consciencieux, prudent par-dessus tout. Qui n'a admiré ses belles observations sur les insectes ! observations où tant de faits se trouvent réunis ; malheureusement trop souvent

presque inutiles, si ce n'est même perdues pour la science, par cette imperfection si regrettable de la nomenclature zoologique à l'époque où il écrivait et observait.

Il cherche partout la cause du développement de la couleur violette. Tantôt il croit que ce peut être la chaux, et cela parce qu'il remarque que la couleur arrive quand il place la liqueur sur la muraille près de la croisée de son appartement; mais il est obligé de renoncer à cette explication. Tantôt il considère le soleil agissant seulement comme agent de calorique, et il ajoute même(1) qu'en concentrant la lumière à l'aide d'une loupe, la teinte pourpre se développe très-vite dans le point ainsi soumis aux rayons concentrés, et cependant, quand il était sur la grève, le soleil était caché.

La conclusion qui lui paraît forcée d'après cela est celle qu'il indique dans les termes suivants:

« La cause d'un changement si prompt était alors aisée à aperce-
» voir et tout le monde tire sans doute la même conséquence que je
» tirai, savoir que, puisque mes linges avaient toujours conservé la
» couleur blanchâtre de la liqueur dont ils étaient imbibés, lorsque je
» les avais laissés au milieu de ma chambre, et qu'au contraire, au
» lieu de cette couleur, ils en avaient une pourpre lorsque je les avais
» mis sur ma fenêtre, on ne pouvait attribuer ce dernier effet qu'à la
» différente manière dont l'air agissait sur eux dans l'une et l'autre
» circonstance; qu'il était dans un plus grand mouvement dans celle
» où ils rougissaient que dans l'autre où ils gardaient la première cou-
» leur de la liqueur. Qui eût jamais pu deviner qu'un peu plus ou un
« peu moins de circulation d'air eût pu produire si vite un pareil effet?
» car les fenêtres mêmes de ma chambre, au milieu de laquelle je lais-
» sais les linges, étaient ouvertes. »

Ainsi, parce que le jour où il fit les taches sur ses manchettes en étant à la plage, il vit la couleur, bien que le soleil fût caché, il arrive

---

(1) *Loc. cit.*, p. 166.

à admettre que c'est le mouvement de l'air, et il est si convaincu de cette influence, qu'il ajoute :

« Il arrivait même, lorsque j'exposais les linges au grand air dans » le milieu de la cour, et que, pour empêcher le vent de les em- » porter, je posais quelques petites pierres sur les coins, que tous » les coins sur lesquels ces pierres portaient ne changeaient point » dutout de couleur, quoique le reste prît une fort belle couleur » pourpre (1). »

Et plus loin :

« C'est donc à l'air seul qu'il faut attribuer ce changement de « couleur (2). »

Dans ce fait qui le frappe, à savoir, que les parties de ses linges qui étaient couvertes par les pierres ne se coloraient point, il y a toutes les propriétés photogéniques nettement indiquées, mais inaperçues ; tant il est vrai qu'un esprit souvent le plus supérieur peut faire erreur, par cela seul qu'il n'interprète pas, ainsi que cela doit être, une condition même des plus insignifiantes en apparence.

Réaumur, en faisant erreur et en attribuant au courant d'air ce qui devait simplement être rapporté à la lumière, a manqué, lui aussi grand physicien que naturaliste, la découverte (chose facile à reconnaître aujourd'hui) de la photographie. Cette manifestation si belle de la science moderne se traduisait à ses yeux par le fait de la couleur venue seulement dans les points non couverts par les petites pierres qui fixaient les pièces d'étoffes sur le sol de la cour ; mais il ne voit que le courant d'air, et l'action de la lumière ne lui apparaît pas. En remontant plus haut, bien avant lui indubitablement, on avait connaissance du fait ; car la couleur pourpre ne se développant que sous les rayons lumineux, il est impossible de pouvoir nier que les anciens avaient connu cette propriété. Seulement il fallait l'initiative ; il fallait cette idée qui s'applique à atteindre un but spécial ; il fallait

---

(1) *Loc. cit.*, p. 176.

(2) *Loc. cit.*, p. 177.

cette simple pensée qui ouvre une nouvelle voie ; il fallait, en un mot, ce quelque chose qui, souvent bien longtemps attendu par les siècles, révèle toute une voie inexplorée, lorsqu'il est trouvé, crée une branche nouvelle que l'on dit ou croit être l'ouvrage d'un seul, alors que les générations ont accumulé les faits, et fourni les matériaux à celui qui a eu le bonheur de couronner l'édifice par un trait de génie qui paraîtra bientôt aussi simple que naturel.

Avant Réaumur, William Cole avait fait des essais tout à fait semblables.

On ne trouvera, du reste, dans les traités qui en font mention, rien qui puisse apporter une clarté quelconque relativement au sujet qui doit nous occuper.

De Jussieu avait opéré en 1709, Réaumur en 1711. Duhamel fit ses expériences en 1736. A bien des égards, il est le contradicteur de Réaumur. Lui aussi il s'occupe du changement de couleur ; il en décrit très-exactement les phases, il en indique la cause ; mais il finit par une explication peu conforme, sans doute, aux connaissances modernes.

Ayant montré comment Réaumur avait été conduit à une conclusion fausse, il est utile de rappeler les résultats du travail de Duhamel (1).

Si l'on voulait passer en revue tous les mémoires et écrits qui ont été publiés sur la Pourpre, on n'en finirait pas. Aussi, en appelant l'attention encore sur celui de Duhamel, le but est de montrer qu'il a fait des expériences qui auraient dû encore plus directement que celles de Réaumur le conduire à la photographie.

Duhamel fait remarquer que les changements de couleur sont très-connus ; il ne pouvait en être en effet autrement. Pline lui-même, dit-il avec raison, en fait mention. Le point qui fixe l'attention du savant est que l'action du soleil seule détermine la couleur. On a vu que

(1) Voyez volume de 1736 des *Mémoires de l'Académie des sciences*, p. 49.

Réaumur l'attribuait au renouvellement de l'air. « Ayant donc bien » vérifié, par plusieurs expériences, que toutes les fois que je met- » tais le suc colorant de mes Pourpres sur du linge exposé au soleil, » il devenait rouge en quelques minutes, après avoir passé par les » couleurs dont j'ai parlé, je voulus m'assurer s'il ne prendrait pas » cette couleur à l'ombre : pour cela je frottai un morceau de linge, » que je laissai passer la nuit sur ma cheminée ; mais il devint seule- » ment vert, et ne rougit pas. J'essayai encore si le grand air ne réus- » sirait pas mieux : pour cela, je mis de ce suc colorant sur un mor- » ceau de linge, que je posai sur ma fenêtre au nord, et sur laquelle » la lune ne donnait pas, afin d'éviter toute lumière, et je le retirai » le lendemain avant le soleil, il n'avait pas changé de couleur le jour » suivant. Cette expérience prouve que le soleil agit d'une façon très » singulière et très efficace sur le suc colorant dont il s'agit (1). »

Puis il recherche si le soleil a une action par la chaleur ou la lumière, en déterminant dans le premier cas une évaporation de quelque chose : « Je posai sur un appui de fenêtre bien échauffé par » les rayons du soleil un morceau de linge mouillé du suc colorant, » et que j'avais couvert en partie d'un écu ; dans ce moment, la » partie du linge qui était exposée au soleil se colora, mais celle qui » était sous l'écu resta seulement de couleur verte (2). »

Puis essayant la chaleur du feu, les résultats furent négatifs.

Voulant s'assurer que les corps couvrant les tissus imbibés n'agissaient qu'en interceptant les rayons lumineux, et non en empêchant une évaporation, il fit l'observation que, sous un verre épais de plusieurs pouces, la couleur venait aussi belle et très foncée.

Des papiers transparents de différentes couleurs, employés successivement, lui donnèrent des résultats curieux. On remarquera que sous un papier bleu, la teinte pourpre se développa bien. On sait que la couleur bleue est très-photogénique. « Mais ce qui me surprit le

---

(1) *Loc. cit.*, p. 53.

(2) *Loc. cit.*, p. 54.

» plus, dit-il, c'est que, quoique le papier bleu parût assez opaque, » les échantillons qui étaient dessous étaient assez bien colorés (1).

Ainsi se trouve démontrée l'action de la lumière aussi clairement que possible, et par cela même la fausseté de l'explication donnée par Réaumur. Mais Duhamel, lui aussi, avait fait des expériences démontrant les propriétés photogéniques ; il avait sous la main les phénomènes, base de cette science toute nouvelle, mais il n'avait pas trouvé l'explication. Celle qu'il donne n'est certainement pas à l'abri de tout reproche :

« Il me paraît que cette action du soleil sur cette liqueur est assez » singulière, et mérite d'être examinée avec plus d'attention et de » loisir que je ne l'ai pu faire, quoiqu'il paraisse qu'elle tienne assez » à l'effet que cet astre produit sur les pêches, les pommes d'api, et » quantité d'autres fruits qui ne prennent une belle couleur rouge que » dans les endroits qui y sont exposés (2). »

On trouve ici comparées deux choses qui ne sont guère comparables : dans un cas, c'est l'action des rayons solaires sur la matière soumise à la vie : dans l'autre, c'est cette même action sur des produits qui ont cessé d'être sous l'influence de la force vitale. Jamais le manteau des Pourpres ne se colore pendant la vie de l'animal : les mucosités seules prennent la teinte rouge violacé.

Par ordre de date, le mémoire que je citerai ensuite est de 1779 ; il est d'un Espagnol, et ne manque pas d'avoir assez d'intérêt. On y remarque aussi relatées les observations, comme les opinions des auteurs français et des autres naturalistes. L'auteur, don Juan Pablo Canals y Marti, inspecteur général pour S. M. *del Ramo de la Rubia o Granza*, directeur général des teintures du royaume, est plein d'érudition et y traite à peu près de la plupart des questions relatives au changement de couleur de la matière, etc. Il y établit que

(1) *Loc. cit.*, p. 53.

(2) Voy. *loc. cit.*, p. 59.

beaucoup d'espèces peuvent servir à teindre ; que dans les Indes, comme dans l'Amérique, beaucoup de *Caracols* (coquillages, limaçons) sont mis à profit par les teinturiers, et que les changements de couleur y sont connus.

Enfin il cherche à préciser d'une manière exacte la position de la partie de l'animal qui donne le produit propre à la teinture. Mais il n'est point anatomiste, et bien que, de tous les auteurs, ce soit celui qui donne une description des plus exactes, il ne traite nullement de la question qui doit surtout nous occuper ici.

Il ne m'est possible de citer quelques mémoires venus un peu plus tard que par des extraits que je trouve heureusement dans un auteur fort sérieux ; on verra plus loin les citations empruntées à l'auteur allemand auquel je laisse toute la responsabilité des faits qu'il avance (1). Quelle que soit la valeur de ces travaux, on peut prévoir cependant qu'ils n'ont pas dû traiter les questions de photographie et de structure, ainsi que la détermination de la partie productrice, en raison même de l'état de la science à leur époque, comme cela a pu l'être dans le présent travail. Du reste, il suffira de se reporter aux passages qui seront cités plus loin, pour reconnaître que Pline a servi largement, quand il s'est agi, soit de désigner les espèces, soit de faire connaître le prétendu réservoir de la Pourpre.

Aussi, Amati dans son travail *De restitutione purpurarum* (2), Capelli dans celui qu'il intitule *De antiqua et nupera purpura* (3), et don Michael Rosa dans sa *Dissertazione delle porpore e delle materie vestiarie presso gli antichi* (4) ne doivent-ils pas s'être occu-

---

(1) Voy. plus loin *Ann. des sciences nat.*, Zool. 4e série, t. XII, citations de Heeren.

(2) Amati, *De restitutione purpurarum*, 3e édit. Cesena, 1784.

(3) Capelli, *De antiqua et nupera purpura.*

(4) Don Michael Rosa, *Dissertazione delle porpore e delle materie vestiarie presso gli antichi*, 1786.

pés de la question au même point de vue que nous. Tout en indiquant leurs travaux, je le répète, j'ai le regret de ne pouvoir en parler que d'après Heeren.

On lira avec le plus grand intérêt, et surtout avec beaucoup d'utilité, l'article Pourpre du *Dictionnaire d'histoire naturelle* (1826), de M. Defrance ; on y trouvera, en effet, des traductions et des analyses, des extraits, pour les anciens, d'Aristote, de Pline, de Vitruve, d'Opien, d'Élien, de Pollux ; pour les modernes, de Belon, de Rondelet, de Gesner et d'Aldrovande, de Fabius Columna, de Guill. Cole, de Lister, de Réaumur, de Duhamel du Monceau, etc., etc.

Nous aurons à revenir sur quelques-unes des conclusions de cet article.

En se rapprochant beaucoup plus de ces derniers temps, on ne voit que deux travaux sur la Pourpre, l'un de M. Bartolomeo Bizio, l'autre de M. Sacc. On trouve bien aussi des dissertations critiques sur les interprétations des textes des anciens, des traductions d'Aristote et de Pline, et je puis en particulier citer celle que M. de Saulcy a fournie à M. Sacc, et qui a été publiée dans le même recueil que le mémoire du savant chimiste de Mulhouse.

Le travail de Bartolomeo Bizio a pour objet *Investigazione chimiche sopra il Murex brandaris* Linn., et a été publié dans les *Annali delle scienze del regno Lombardo-Veneto* (Padova, 1835).

Il y est question aussi du *Murex trunculus*. Le travail est étendu, et la substance colorante semble avoir été traitée de toutes manières ; il y a des analyses fort nombreuses, ou plutôt des essais par les différents agents, eau, alcool, etc., des parties antérieures et postérieures du corps ou du corps tout entier ; il y a de nombreuses expériences sur la solubilité de la matière, sur l'action de l'ammoniaque, des alcalis, etc. Les analyses organiques laissent beaucoup à désirer, bien qu'il y soit parlé d'oxydation.

Je ne puis reconnaître s'il y a eu un principe immédiat isolé, et si cette question, fort intéressante, est résolue : *La matière, avant l'action de la lumière, est jaune et non odorante; après, elle est violette et d'une odeur des plus prononcées. Y a-t-il eu une transformation?* Quelle est donc au juste la nature de l'action du soleil? Quel changement a-t-il produit? Quelle modification a-t-il imprimée à l'état moléculaire ou à la composition chimique de cette substance organique?

Il était impossible que l'on travaillât, comme l'a fait Bizio, sur une pareille matière, sans reconnaître les changements de couleur sous l'influence des rayons solaires. Aussi ces changements sont-ils indiqués, de même qu'ils l'avaient été bien avant par Réaumur, Duhamel.

Bizio a extrait de la matière colorante un acide et un oxyde.

M. Sacc a publié dans le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, n° 130, année 1854, une esquisse de l'histoire de la Pourpre. Dans ce résumé assez succinct des travaux qui ont précédé son mémoire, M. Sacc s'occupe peu de la question anatomique; il semblerait même qu'il n'a fait qu'une revue purement bibliographique, avec quelques rapprochements inspirés par les découvertes modernes relatives à l'alloxane et à la murexide. Il ne paraît pas, d'après ce travail, que M. Sacc ait fait d'expériences par lui-même. Son mémoire, du reste, lu à la Société industrielle, n'est pas long, et, comme tout ce qui est destiné à la lecture, est agréablement écrit, les faits y sont présentés d'une manière aussi claire que concise, et avec ce cachet apprécié par tous ceux qui connaissent l'éminent chimiste. Il y a cependant quelques unes des conclusions qu'il n'est pas possible d'admettre, l'anatomie démontrant, par exemple, clairement que la partie productrice de la Pourpre n'est pas le rein, bien que cela soit affirmé, sinon d'après des expériences directes, du moins indiqué comme probable d'après l'analogie des couleurs que fournissent la matière à Pourpre et l'acide urique ou ses dérivés.

Dans leurs recherches historiques sur Rome et l'antiquité, il est rare que les auteurs ne parlent pas de la pourpre ; elle tenait un rang trop distingué parmi les couleurs des vêtements et les dignités, pour qu'un article ne lui soit pas toujours consacré. Or, le plus souvent, dans les citations bibliographiques, les auteurs se copient les uns les autres, en modifiant les expressions de leurs prédécesseurs suivant leur goût pour le style ; de là souvent des erreurs nouvelles faisant suite ou venant s'ajouter aux erreurs des textes que l'on prend pour guide.

On peut trouver, en histoire naturelle, bien des exemples de ces citations faites sans remonter à l'auteur original, et de ces citations tout à fait fautives qui se perpétuent de la sorte.

Parmi tant d'autres ouvrages où il est question de la couleur qui nous occupe, voici M. Desobry, dans ses *Lettres*, du reste fort instructives et très-intéressantes, *sur Rome au siècle d'Auguste, ou Voyage d'un Gaulois à Rome à l'époque du règne d'Auguste et pendant une partie du règne de Tibère*, qui donne aussi un extrait des auteurs, pour la faire connaître.

On trouve à chaque instant, dans les auteurs latins, *tincta murice lana* (1) ; les mots *murex*, *conchylium*, *concha* (2), reviennent bien fréquemment. C'est donc d'un coquillage qu'il est question dans Pline comme dans les autres auteurs, et, pour personne, un Limaçon de mer n'a été un Poisson. Et qu'on le remarque, ce n'est pas ici une distinction sévère, exacte et subtile d'histoire naturelle que je veux établir : non. Il n'est possible à personne de reconnaître un coquillage sous cette expression : « *Un poisson de mer appelé Pourpre fournit cette riche teinture.* » Or cette expression, pour des personnes qui lisent simplement les ouvrages sans remonter aux sources, désignera bien ce qu'elle indique. Il est vrai de dire que si l'on ouvre un

---

(1) Horace.

(2) Voyez les dictionnaires classiques latins donnant des synonymies au mot *Pourpre*. L'idée de coquillage y est bien établie :

« Quæ de Tyrio murice lana rubet. — O. »

« Purpura Thessalico concharum tincta colore. — Lr. »

Gradus ad Parnassum (1), on y trouvera, après le mot Murex : « *Poisson dont on tire la pourpre* » ; après le mot Pourpre : « *Couleur fournie par un coquillage que trouvèrent les bergers.* » Quel embarras pour celui qui n'est pas naturaliste, qui connaît seulement, comme tout le monde, que le Poisson n'est pas un coquillage, et réciproquement. Comment fixer son idée sur l'animal qui produisait cette belle couleur?

C'est avec de telles traductions que, dans le tome I^er^, lettre XIV, M. Desobry reproduit tout ce que dit Pline, avec des renvois en note indiquant le livre et le paragraphe. Mais pourquoi changer les expressions d'une manière aussi malheureuse : « *Un poisson de mer appelé Pourpre fournit cette riche teinture* (2). »

Jamais Pline, au paragraphe LII, n'a parlé d'un poisson ; il a déjà fait assez d'erreurs pour ne point lui en faire commettre d'autres. Après avoir traité, dans le livre IX, des Crustacés, qu'il désigne par le nom de *Cancer* (3), et des Oursins (4), il arrive aux Coquillages, et il dit en toutes lettres : « Viennent à présent les *Murex*, dont les » tests sont plus durs, et les divers genres de coquillages (5). » D'ailleurs le mot *couleur conchylienne* revient à chaque instant dans son ouvrage. Les erreurs se transmettent et se perpétuent par des citations incomplètes ou des changements de mots : c'est le cas ici. M. Desobry rapporte toutes les erreurs avancées par Pline, et ajoute celle qui vient d'être indiquée plus haut. Le Buccin lui-même y est désigné comme un « autre poisson de mer. » Déjà le texte est difficile à interpréter, quand on veut se rendre compte de l'espèce désignée par le naturaliste latin ; que devient-il pour celui qui prend l'expression *poisson de mer* au sérieux?

---

(1) *Gradus ad Parnassum*, Quicherat, ouvrage classique.

(2) Desobry, *loc. cit.*, p. 353, lett. XIV du tome I.

(3) Voy. Pline, édition Panckoucke, t. VII, p. 78, 80, liv. IX, §§ L, LI

(4) *Ibid.*, p. 80, liv. IX, § LI.

(5) *Ibid.*, p. 82, traduction de la collection Panckoucke, liv. IX, § LII « Firmioris jam testæ Murices, et concharum genera. »

Dans tous les travaux, la propriété particulière à cette matière devait se trouver relatée. Il eût été curieux de faire des analyses organiques, et de voir, ainsi qu'il a été dit précédemment, ce qu'est cette matière. J'espère que mon excellent ami et collaborateur pour d'autres recherches de chimie physiologique, M. Alfred Riche, pourra m'aider à combler cette lacune, et que plus tard des notions exactes sur la substance trouveront leur place dans la science.

Ce qui est surtout l'objet du travail actuel, c'est la détermination exacte de la partie qui produit la matière colorante. Nulle part on ne trouve des données claires et nettes relatives à la question, et, après bien des recherches bibliographiques, il est encore possible de répéter l'une des conclusions que l'on trouve à l'article Pourpre (1) du grand *Dictionnaire d'histoire naturelle*. M. Defrance s'exprime ainsi :

« 5° Nous ne savons pas davantage au juste dans quelle partie « de l'animal se trouve cette matière : est-ce dans l'organe dépura- » teur? est-ce dans l'appareil-générateur lui-même? Ce qui pourrait » porter à le croire, c'est que les œufs du *P. lapillus* contiennent » la même liqueur en abondance, comme l'a observé Réaumur. Et » alors on pourrait penser qu'il ne s'en trouve que dans les femelles, » ce qui expliquerait l'observation de Duhamel, qui dit avoir vu des » individus de la même espèce en avoir, et d'autres n'en avoir » pas. »

Ces conclusions démontraient la nécessité de nouvelles observations, aussi est-il possible de présenter les faits qui suivent comme nouveaux et positifs.

Ayant eu à faire des recherches sur la matière pourprée, j'ai dû observer naturellement ses propriétés particulières : bien des auteurs en ont déjà parlé; j'arrive un peu plus tard, alors qu'une nouvelle branche des arts, tirée de la science, est née, je veux dire la photographie, et j'ai pu mettre à profit cette découverte. Dans ces deux

(1) Voy. *Dict. d'hist. nat.*, t. XLIII, p. 235, art. Pourpre.

voies on ne rencontre rien, et c'est sur elle que j'appelle l'attention d'une manière plus spéciale.

En tout cas, on trouvera ici des notions précises qui permettront de voir nettement où est le lieu qui fournit la matière, et qui pourront conduire peut-être d'autres plus favorisés à pousser plus loin l'étude de cette partie de l'histoire des sécrétions dans les Mollusques. Ainsi se fait la science; chacun apporte, suivant ses forces, ce qu'il peut, et le faisceau se constitue lentement et peu à peu, mais aussi sûrement; mieux vaut dire moins, mais dire sûrement sans hypothèse. La bibliographie y gagne des notions précises, au lieu de ces opinions vagues, souvent contradictoires, qu'il faut contrôler, et qui nuisent sans aucun doute au progrès; car le travail pénible rebute, et rien n'est aujourd'hui rebutant comme cette série de noms à citer, auxquels se rapportent trop fréquemment des opinions qu'on doit combattre.

III.

Des propriétés de la matière

Quand on enlève la matière qui doit devenir pourpre du lieu où elle se trouve, et dont la place sera plus tard assignée exactement, elle est blanche ou légèrement jaune. Dans le *Purpura lapillus*, elle varie entre le blanc mat et le jaune. Dans la Pourpre hémastome, de même dans les *Murex*, la teinte est parfois un peu grisâtre. Soumise à l'action des rayons solaires, ainsi que les anciens le savaient déjà très bien, ainsi que Reaumur l'a dit, et, après lui Bozio, etc., ainsi que les pêcheurs des côtes de la Méditerranée le savent par tradition, elle devient d'une teinte d'abord jaune-citron, puis jaune verdâtre; elle passe au vert; enfin elle vire au violet, qui se fonce de plus en plus, à mesure que l'action se prolonge davantage. On trouvera plus loin, lorsqu'il s'agira de déterminer exactement de quelle couleur devait être la pourpre des anciens, plus de détails et d'explications relativement à ce changement de couleur.

En étendant sur un tissu cette substance en couches de diverses

épaisseurs, on peut avoir un violet foncé qui offre les tons les plus vifs, les plus riches, et parfois arriver au sombre le plus intense, ou bien enfin à la nuance la plus délicate.

En variant la quantité de matière et la durée de l'exposition au soleil, on peut arriver à faire des dessins qui ne manquent pas, avec une grande vigueur de ton, des teintes dégradées les plus douces.

Une matière qui se comporte de la sorte mérite aujourd'hui, à coup sûr, le nom de *matière photogénique*, et il était donc tout naturel de faire des essais dans cette nouvelle voie.

Quand se trouveront exposées, ainsi que cela aura lieu bientôt, les propriétés des tissus, les connexions de la glande ou de la partie productrice, il sera plus facile de juger du parti que peut-être on pourrait tirer, au point de vue de la science et même de la pratique, des propriétés de la pourpre. Mais voyons d'abord quels résultats on peut obtenir.

En recueillant la matière purpurigène à l'aide d'un pinceau un peu rude, que les peintres nomment *brosse plate*, dont on coupe et raccourcit les crins, on arrive très bien à se procurer toute la quantité produite par un animal. Il suffit pour cela de brosser tout doucement plusieurs fois, sans se lasser, la partie qui sécrète. Bientôt la brosse se trouve chargée d'une substance visqueuse et filante qui reste adhérente. Alors on n'a qu'à barbouiller les tissus que l'on veut imprégner, en répétant fréquemment sur eux un mouvement de moulinet ou de va-et-vient. On arrive ainsi à étendre en couche uniforme la mucosité recueillie, qui fait d'abord un peu de bave ou de mousse, mais qui bientôt ne forme plus qu'un liquide, quoique épais, où toutes les bulles d'air disparaissent progressivement. Pour que le tissu se trouve imprégné à peu près uniformément, on charge le pinceau une seconde, une troisième, une quatrième fois, en ayant soin de bien fondre les limites des différents points sur lesquels on apporte successivement de la nouvelle matière.

Pour réussir à avoir une couche de matière uniforme sur l'étoffe, on doit employer d'abord la brosse; puis, passant le doigt en diffé-

rents sens, on doit chercher à faire cheminer, des points plus imbibés vers les creux qui le sont moins, l'excès de matière.

Tantôt j'ai opéré presque au grand jour, tantôt dans l'obscurité; je dois dire que dans ce dernier cas j'avais peut-être plus de détails. Cependant j'ajoute que la matière n'étant point encore modifiée donnait, quand je la préparais au jour, des résultats encore très satisfaisants.

Je laisse de côté toutes les minutieuses précautions qui sont bien connues de tous les photographes, et qui n'ont rien de spécial, quelle que soit la matière photogénique employée. Bien faire adhérer le tissu chargé de la couche photogénique au cliché qui doit être reproduit; éviter les bulles d'air, etc., etc., tout cela étant connu, et n'ayant rien de particulier, peut être laissé de côté.

Il faut un certain temps au soleil, même avec un cliché négatif, pour obtenir une épreuve positive; par conséquent, il serait infiniment plus long d'avoir une épreuve dans la chambre obscure par l'action simplement de la lumière réfléchie. Je n'ai pris qu'une image d'un objet, sur lequel, à l'aide d'une glace, tombait la lumière directe du soleil. Le tissu exposé dans la chambre obscure a présenté l'image, ainsi qu'il était facile de le prévoir.

Le temps nécessaire au développement de l'image positive varie avec la vivacité des rayons lumineux du soleil. On observe surtout très-bien le passage des tons divers, quand on soumet la matière à la lumière solaire, masquée de temps en temps par des nuages, la durée de l'expérience étant alors beaucoup plus longue. Une image était reproduite à Pornic (Vendée), à la Rochelle (Charente-Inférieure), à Agen (Lot-et-Garonne), en quatre ou cinq minutes, par un beau soleil, et cela vers la mi-août, fin du même mois et le commencement de septembre. Dans cette dernière localité, un portrait n'était fini qu'après trois quarts d'heure par un ciel nuageux, mais laissant encore entrevoir de temps en temps de très-pâles rayons de soleil.

Je n'ai point calculé le temps nécessaire au développement de la couleur à Mahon, mais il me paraissait infiniment plus court : deux

minutes, une minute même, ont quelquefois paru suffire, autant que je puis comparer par souvenir un temps non calculé à un temps dont la durée a été bien appréciée. Mais le ciel dans les îles Baléares est si lumineux, la lumière y est si vive et le soleil si pénétrant, que cela doit être et ne peut étonner.

Avec des clichés négatifs, on obtient des portraits pleins de vigueur et de netteté, qui présentent les caractères dus aux changements successifs de couleur de la matière.

Pour que la matière passe successivement aux teintes indiquées, il faut qu'elle soit constamment mêlée à une certaine quantité d'eau. Après avoir étendu la pièce de tissu sur la plaque portant le négatif, il est bon de l'humecter avec quelques gouttes d'eau de mer, puis d'appliquer une étoffe, également humide, ployée en plusieurs doubles; on recouvre le tout avec une seconde plaque, et l'on expose au soleil. Il faut aussi, quand la chaleur est grande, avoir soin d'ajouter de temps en temps quelques gouttes d'eau, afin que le contact de la pièce chargée de matière reste constant et parfait; sans cela, le tissu s'isole un peu de la plaque négative, des bulles d'air se forment et nuisent à la pureté de l'image.

En ajoutant ainsi de l'eau, on observe le derrière du tissu, et l'on juge de l'état de développement des couleurs et des tons.

Pour arriver à avoir des ombres bien accusées, ordinairement on doit suspendre l'insolation quand les parties qui doivent être blanches dans les images obtenues par les matières photogéniques ordinaires présentent ici une belle teinte jaune verdâtre. Si le vert est trop accusé, les violets envahissent tout, et les jaunes ne font plus assez de contraste avec les violets représentant les noirs qui ne sont pas foncés en proportion.

Dans les images ainsi obtenues, on trouve donc les noirs remplacés par une teinte violette d'autant plus foncée que la lumière solaire a pu mieux traverser la photographie négative. Cette teinte violette se dégrade successivement, et passe au jaune d'autant moins intense et moins verdâtre surtout, que les noirs sont plus accusés dans le négatif. C'est aussi ce qui m'a fait choisir, pour faire des épreuves

positives, des clichés fort accentués et présentant des contrastes de noir et de blanc très-tranchés.

La teinte et les reflets que présentent ces photographies sont fort agréables, et sur une reproduction de la tête d'une vieille femme, la nuance du jaune pâle formant les blancs de la figure imitait assez la teinte de la carnation de la vieillesse. D'ailleurs, il y a, comme on peut le remarquer, harmonie de couleur, le jaune et le violet étant complémentaires l'un de l'autre.

Sans aucun doute, avec des espèces donnant une grande quantité de matière purpurigène, on obtiendrait plus facilement une couche égale et uniforme; car les temps d'arrêt, qui sont la conséquence de la recherche de la matière sur plusieurs petits individus, comme le sont ceux du *Purpura lapillus*, se font souvent plus ou moins remarquer par quelque inégalité de la couche impressionnable. Il est en effet, assez difficile de reprendre juste dans le point où l'on a cessé d'étendre, et alors les traits ou les décroissances de teinte se trouvent plus ou moins accusées, suivant qu'il y a plus ou moins de matière.

Sur papier, on aurait des épreuves ayant infiniment plus de détails et de vigueur; mais la difficulté se trouve dans l'impossibilité où l'on est de pouvoir agir avec une brosse ou un pinceau dur pour étendre la matière impressionnable. Quelques essais n'ont pu être faits qu'à la condition d'étendre la substance avec le doigt sans trop frotter afin de ne point enlever le poli de la feuille de papier.

Je ne doute pas que l'on n'obtienne de très-bons résultats sur papier; mais n'ayant, dans mon dernier voyage au bord de la mer, que peu de clichés, et l'adhérence qui s'établissait entre le papier et le collodium me faisant redouter d'enlever ce dernier, j'ai renoncé à continuer les essais, dans la crainte d'être obligé de cesser mes expériences. Mais, évidemment, le tour de main consisterait à imprégner le papier sans l'érailler : or, je crois volontiers qu'on arriverait facilement à le trouver.

A quel usage pourrait-on employer la pourpre?

Aujourd'hui que les manufactures de produits chimiques versent à

torrent dans l'industrie des matières qui, avec la plus grande facilité et la plus grande perfection, peuvent servir aux teintures les plus délicates et les plus riches, comment pourrait-on espérer de voir ce peu de matière animale donnant du violet, quoique fort beau et fort tenace, être employé par l'industrie? Il n'est guère probable que la pourpre revienne en honneur.

Toutefois, il me paraît utile d'appeler l'attention sur un point : la photographie n'a pas encore tourné ses efforts vers l'application sur les étoffes délicates des dessins et des peintures d'un fini comme elle en fait. On a bien, il est vrai, sur certaines toiles cirées, appliqué la couche de collodium déposée sur une glace et portant une image; mais on n'a pas, par exemple pour des éventails et tout autre objet de luxe très délicat, donné sur soie des reproductions des dessins, des tableaux, etc., que la photographie procure avec la plus grande facilité.

On peut donc se demander si, en étudiant avec soin la matière purpurigène, si en arrivant à dissoudre la matière restée jaune quand on a fait la photographie, on ne pourrait utiliser ces reproductions sur soie ayant cette belle teinte violette dont il a été question. Il serait facile alors de pouvoir utiliser sous forme de médaillons, sur les pages et les cartons de tel ou tel de ces petits objets de luxe, un portrait ou une scène prise aux grands maîtres reproduits avec cette facilité et cette fidélité que chacun connaît au daguerréotype.

C'est là sans doute une application fort restreinte; mais cependant, quand on voit la douceur des tons et les nombreux détails, ainsi que leur finesse, des photographies obtenues avec la matière des espèces indiquées plus haut, on se demande si, dans ces industries de luxe et d'objets si délicats à la mode, on ne pourrait utiliser cette propriété photogénique, qui permettrait de trouver un usage à cette matière si recherchée des anciens et si délaissée aujourd'hui

La soie, d'ailleurs, conserve ce brillant et ces reflets qu'on lui connaît, et si l'on venait à employer ce moyen photographique, on obtiendrait de l'industrie des soies certainement avec un grain plus fin que celles qu'on trouve dans le commerce, et qui cependant donnent déjà de très-beaux résultats.

Les étoffes sont d'ailleurs fortement imprégnées de la matière colorante, et le dessin apparaît toujours également net et vif, quelle que soit la face du tissu que l'on examine. On a vu que la pourpre ne devait pas se faner ; on sait aussi que si elle perd d'abord un peu de son teint vif par le lavage, ensuite elle persiste ; on aurait donc des conditions de conservation très-bonnes, et qui donneraient peut-être plus d'importance qu'on ne le pense à cette branche de la photographie.

IV.

Que se passe-t-il pendant l'action du soleil, et dans le changement de couleur ?

C'est là une question qu'il est assez difficile de résoudre sans des recherches de la plus grande délicatesse et des analyses organiques probablement fort difficiles, sinon fort minutieuses.

La première chose qui frappe est celle-ci : développement, conjointement et parallèlement à la production de la teinte violette, d'une odeur vive et très pénétrante, que bien des personnes, à qui je demandais inopinément, sans qu'elles fussent prévenues, — quelle est cette odeur ? — comparaient soit à l'odeur de la pierre à fusil, soit à l'odeur de la poudre brûlée, soit enfin à l'odeur de l'ail, de l'assa-fœtida. Les chimistes à qui j'ai fait la même question donnaient tous et toujours cette odeur comme étant celle de l'essence d'ail.

L'odeur est extrêmement pénétrante au moment où la couleur vient à se produire ; elle persiste encore pendant fort longtemps ; elle ne se reproduit toutefois que lorsque l'on humecte le tissu coloré. Cependant, après un certain temps, elle semble disparaître ; mais quand on la connaît bien, on la retrouve sur les tissus que l'on imbibe. Une petite pièce de batiste teinte en violet à Mahon, en 1858, au mois d'août, exhalait l'odeur d'une manière très forte en la lavant un an après.

Il se forme donc un produit, une matière nouvelle ; cela semble être une conclusion forcée, puisque les caractères physiques ont si complétement changé.

La matière non influencée par la lumière est certainement soluble dans l'eau et dans l'alcool. Les preuves de ce fait sont nombreuses. D'abord quand on laisse mourir un animal, non-seulement la partie renfermant la matière devient pourpre, mais les tissus environnants se colorent eux-mêmes : cela tient à ce qu'ils se sont imprégnés du liquide évidemment par imbibition, et ils deviennent également pourpres. Les bords du manteau sont sans aucun doute complètement dépourvus de matière influençable, et cependant, sur les animaux morts, on les trouve souvent d'un beau violet.

De plus, les animaux qu'on plonge dans les liquides conservateurs colorent la liqueur. J'ai placé dans des tubes avec de l'alcool des portions du manteau de la Pourpre hémastome, à Mahon; l'alcool était devenu d'un beau violet.

Au Jardin des Plantes, des Pourpres conservés dans les liquides, ont une partie du manteau d'un beau violet.

Cet effet s'est présenté constamment dans les flacons que j'ai.

Enfin, quand on ajoute des gouttes d'eau sur les linges imprégnés de la matière, l'eau qui s'écoule va teindre les parties environnantes d'une teinte légère. Evidemment il y a eu dans ce cas solution de la matière

Plus tard, quand la matière est devenue violette, elle est parfaitement insoluble, et sa stabilité sur les tissus en est la preuve. Avant d'aborder de nouvelles questions, il est important de dire quelques mots sur la persistance de la teinte.

J'ai fait des marques et des dessins sur du linge; en particulier, j'avais fait mes initiales sur le coin de l'un des mouchoirs qui me servaient dans mon voyage; et encore, bien que ce mouchoir ait servi avec intention très-fréquemment, et que le tissu en soit rompu, les lettres de la marque sont encore d'un très-joli violet un peu pâle, mais cependant d'une teinte extrêmement agréable.

Du reste, l'habitude qu'ont les matelots de marquer leur linge avec le *Cor de fel*, à Mahon; leur opinion, qui est la même pour tous,

savoir, que les marques resteront inaltérables, prouvent que la matière, une fois colorée ou transformée, reste toujours inattaquable.

Dans quelques essais que je faisais pour enlever la matière non attaquée, le chlorure de fer l'a détruite, mais le chlorure de chaux a agi beaucoup moins efficacement.

La potasse, l'acide acétique, l'ammoniaque, l'acide chlorhydrique, ne m'ont pas paru altérer ou même modifier la teinte.

La matière doit évidemment imprégner les tissus, et se modifier dans leur intérieur pour y rester ensuite indéfiniment. C'est ainsi qu'en enlevant la matière à pourpre avec une brosse, pour fournir un point d'appui au manteau, je le renversais sur mon pouce pour que les tissus pussent être brossés et dépouillés de leur matière. L'ongle était recouvert naturellement de matière; il s'imprégnait tout à fait comme un tissu ordinaire, et conservait cette belle couleur pourpre plus de cinq semaines. L'ongle continuant à croître, la partie de nouvelle formation tranchait, après un certain temps, par sa couleur blanche sur la partie rouge antérieure. Évidemment, surtout quand on se livre à des recherches, quand on va à la mer presque tous les jours, voilà des conditions de lavage qui devraient faire disparaître vite cette teinte, si elle n'était fort tenace et fixée d'une manière presque indélébile : mais incorporée aux tissus et précipitée dans leur intérieur à l'état moléculaire, elle y reste fixée.

Ainsi voilà des propriétés remarquables : insolubilité, inaltérabilité, à la suite de l'action de la lumière.

La valeur qu'avait auprès des anciens la pourpre peut certainement trouver une raison dans ce fait : que, sous les climats brûlants et le ciel toujours si lumineux de l'Italie, de la Grèce et de l'Orient, la pourpre ne devait pas se faner comme les autres couleurs rouges, surtout comme celles tirées du règne végétal ou animal. La Cochenille, dont parle Pline (1), et qui fournissait l'écarlate, ne devait

(1) Voy. Pline, t. VII, édit. Panckoucke, p. 113 et 114, liv. IX, § LXV, traduction, etc. : « Quin et terrena misceri coccoque tinctum tyrio tingere, ut » fieret hysginum. Coccum Galatiæ rubens granum, ut dicemus in terrestribus, » aut circa emeritam Lusitaniæ, in maxima laude est. »

point résister à l'action solaire. La pourpre, au contraire, qui a eu pour cause directe cette lumière même, ne peut s'altérer comme les autres couleurs. Évidemment tout ce qu'aurait pu faire le soleil, et les anciens étaient souvent exposés dans leurs cérémonies publiques à ses rayons, c'eût été de renforcer le ton des étoffes; et l'on doit voir là certainement une des raisons de cette estime de la pourpre entre toutes les autres couleurs.

Quand on connaît ces faits, on ne peut se refuser d'admettre qu'il a dû se former un composé nouveau.

M. Sacc a dit dans son rapport : « Il est évident que la matière à » pourpre est accompagnée par une autre matière qui joue le rôle de » mordant, et c'est à ce mordant qu'est due la fixation de la cou» leur. »

Est-il absolument nécessaire, pour qu'une matière se fixe, qu'elle soit accompagnée d'un mordant? Il y a bien des cas en teinture où l'on n'a pas besoin de mordancer les étoffes; et ici je crois, sans m'être livré pour cela à des recherches particulières, qu'il y a pas de mordant. La substance est soluble, elle imprégne les tissus; elle devient insoluble, se précipite, et reste par cela même fixée.

Il faut dire cependant que les parties environnantes du manteau sécrètent une mucosité assez épaisse qui se mêle toujours, et quoi qu'on fasse, avec la matière à pourpre. Ce mucus aide beaucoup à rendre la couche de matière parfaitement égale dans le cas où l'on veut faire des photographies. Mais il faut aussi savoir que, si l'on a une trop grande quantité de mucus, celui-ci forme une sorte de vernis, de couche superficielle, qui se colore d'abord, et qui forme écran à la surface de la matière imprégnée dans le tissu. Si donc on a fait une photographie en laissant un trop grande quantité de mucus, on a l'image à la surface, en dehors des tissus, ce qui fait que, pour peu qu'on humecte l'étoffe et qu'on la fasse adhérer à un autre tissu, on perd une grande partie de l'image.

Maintenant quelle est l'action de la lumière sur cette matière? Et d'abord c'est une action de la lumière, et non autre chose.

On a vu quelle interprétation avait donnée Réaumur. Pour lui, c'était une action de l'air; un renouvellement de ce fluide était absolument nécessaire pour produire la modification de la matière. Or non-seulement les expériences de Réaumur prouvent que c'est bien la lumière qui agit; mais il suffit d'avoir fait une épreuve photographique quelconque pour se convaincre de la parfaite inutilité de ce renouvellement. Placée entre deux plaques de verre, il est difficile de trouver là pour la matière les conditions que disait nécessaires le grand observateur. Il n'est donc pas possible d'admettre l'action de l'air, au moins ainsi que l'entendait Réaumur

C'est bien une action de la lumière, car les Pourpres placées dans des liquides conservateurs ne manquent pas de se colorer dans les points voisins de la place qui produit la pourpre : dans ce cas, il est difficile de voir une action de l'air; sous l'eau, dans un flacon bouché, il n'y a pas de courant et de renouvellement. Ce qui ne prouverait encore rien relativement à un autre mode d'interprétation, car l'eau tient en dissolution une assez grande quantité d'air. Mais on a vu que déjà Duhamel avait combattu par des expériences décisives cette opinion.

Afin que les liquides imprègnent les animaux que l'on veut conserver, il est bon d'en briser la coquille. Dans un voyage, mon but étant d'obtenir simplement des animaux conservés pour servir au besoin, je jetais dans un flacon indistinctement les individus après en avoir concassé le test. Or, toujours les animaux dont la coquille était intacte restaient incolores, et les animaux dont la coquille était en partie brisée restaient blancs sous les fragments et s'empourpraient dans les parties qui voyaient la lumière.

Si donc l'action de l'air dissous dans l'eau alcoolisée était invoquée pour expliquer ce changement, il faut bien le dire, cette action ne pourrait être, sans aucun doute, accomplie que sous et par l'influence de la lumière.

Et il ne faut pas croire que ce soit seulement des rayons lumineux directs du soleil qui cause ce changement : la lumière diffuse le produit également; mais l'action est beaucoup plus lente que lorsque les

rayons du soleil agissent directement. Les flacons qui renfermaient les Pourpres concassées n'étaient certes pas exposés à la lumière directe, et cependant la couleur s'était développée.

Mais en quoi consiste cette action, et comment l'expliquer? Des circonstances ayant porté obstacle aux recherches que nous devions faire avec M. Riche, j'avouerai que je ne poserai ici, pour ainsi dire, que des questions.

La première idée qui se présente est celle-ci. La matière subit sous l'influence du soleil une oxydation. Cette opinion n'est pas nouvelle; il en est déjà question dans quelques-uns des travaux cités.

Ce qu'il y a de positif, c'est qu'il serait nécessaire de bien savoir ce qu'est la matière avant l'action de la lumière, et ce qu'elle est après. Sans aucun doute, il y a un produit nouveau de formé; mais ce produit est-il le résultat d'une simple modification dans l'arrangement moléculaire, sous l'influence de cet agent profondément modificateur? Sans analyse, il n'est guère possible d'en décider. Réaumur croyait déjà que la modification était toute moléculaire.

S'il y a oxydation, ce qui pourrait bien être, le produit nouveau est-il plus complexe? Quel est-il, comparé ce qu'il était avant. Voilà certainement des recherches intéressantes, et qui, je l'espère, conduiront à des données exactes.

Quoi qu'il en soit, l'odeur qui se développe est parfaitement caractéristique, et, chose curieuse, elle se développe dans toutes les espèces qui fournissent la couleur, que ce soit les *Purpura hæmastoma* ou *lapillus*, les *Murex trunculus*, *brandaris* ou *erinaceus*, toujours l'identité d'odeur est absolue. Les personnes qui n'ont pas senti l'essence d'ail la comparent peut-être avec quelque raison à l'odeur du reste de la poudre qui a brûlé; d'autres à celle un peu sulfhydrique que dégage du silex frappé; on pourrait lui trouver de l'analogie avec celle que l'on sent quand une voiture marche avec un sabot à l'une de ses roues. Il y a aussi une très grande analogie avec l'odeur de l'ail et de l'oignon brûlés. C'est dans la constance de cette odeur qu'il faut surtout chercher une preuve de la formation d'un

corps nouveau, soit qu'il y ait un changement de l'état moléculaire, soit qu'il y ait absorption de l'oxygène, et par conséquent production d'une combinaison nouvelle avec un plus grand nombre d'éléments.

Cette question sera, je l'espère, résolue plus tard, quand les analyses et les recherches que je ne puis entreprendre seul pourront être conduites par mon très habile ami et collaborateur.

Il serait à propos, après avoir parlé des propriétés de la matière et de sa ténacité, de dire un mot de sa teinte; mieux vaut, pour éviter des répétitions, s'occuper de cette question quand il s'agira des espèces fournissant la couleur.

V

Position de la glande ou partie produisant la matière à pourpre.

Ainsi qu'il a été dit en commençant, le but principal de ce travail est la détermination anatomique exacte de la partie du corps des Gastéropodes fournissant la matière colorante.

— Qu'est-ce donc que cette partie? où est-elle placée?

— Est-elle particulièrement spéciale aux espèces donnant la matière colorante?

— La retrouve-t-on dans tous les Mollusques gastéropodes?

Voilà tout autant de questions qu'il faut résoudre, et dont la solution permettra seule d'arriver à une détermination anatomique générale satisfaisante.

Où est située la partie fournissant la matière pourprée?

Il me paraît à peu près inutile de citer les auteurs dont les indications sont les plus vagues et les plus entachées d'erreur. Les mots *veine*, *poche*, *sac à pourpre*, doivent également et tout d'abord être rayés, leur emploi étant fautif.

Un des auteurs qui ont cherché à donner le mieux l'idée du lieu où il faut puiser la matière tinctoriale est Juan Pablo Canals y Marti,

dont le mémoire a été déjà indiqué (1). Il compare la coquille de la Pourpre à celle d'un limaçon de jardin, puis il fixe le point où se trouverait dans celui-ci les vases, les vaisseaux qui préparent la matière. La comparaison n'est peut-être pas très heureusement choisie, cependant elle sert à indiquer la position, ce qui est très important. Mais l'auteur fait erreur en indiquant un réceptacle de la liqueur, il n'y a pas de réceptacle. Je citerai textuellement ce qui a trait à ce point; on verra que la question anatomique proprement dite y est complétement laissée de côté (2).

Cherchons à donner une description en rapport avec les connaissances actuelles de l'anatomie des Mollusques.

Il faut de toute nécessité concasser la coquille et débarrasser l'animal de tous les débris. Quand on est arrivé à séparer le muscle rétracteur attaché a la columelle, sans rien déchirer, on a l'animal intact et l'on peut faire la préparation suivante. D'abord qu'on examine l'animal dénudé (3), et l'on verra le bord de son manteau entourant la base de la tête et du pied; son prolongement tubuleux paraîtra à gauche, puis, à droite sur le côté, le muscle de la columelle en avant des tours de spire du corps.

---

(1) Voyez, à la fin de notre mémoire, la note relative au travail de MM. Grimaud et Gruby.

(2) *Loc cit.* : page 75, description de l'animal; page 76, portion de la partie qui colore.

Paragraphe 6 de l'appendice. — « Rompiendo la concha a poca distancia de sua » abertura, o de la cabeza, y arrojando los pedazos rotos, se descubre el receptaculo » lleno del licor proprio para la tintura de purpura. »

§ 7. « Se puede facilmente comprehender la posicion de este receptaculo, que » no es siempre de la misma capacidad, si le concidera como un Caracol de jardin. » Y asi suponiendole denudo de una parte de su concha, y descubierto le collar, o la » masa de carne que circuye su cuello. Se vera colocado en el paraje que corresponde » al pescuezo el precioso receptaculo referido Su origenesta a la distancia de » algunas lineas del bordo de su collar, y se extiende en direccion conforme al » cuerpo del animal, esto es desde la cabeza hasta la cola, es o en linea recta, sin » o culebreando. »

(3) Voy. *Ann. des sc. nat*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 1, animal de la *Pourpre lapillienne* vu par le dos.

Par transparence, dans l'épaisseur du manteau, on distinguera la branchie (1), dont on reconnaîtra même les feuillets à des stries correspondantes; à droite de celle-ci paraîtront successivement une bandelette jaunâtre (2), puis, tout contre cette dernière, une arborisation longitudinale brun-chocolat (3) : sur la Pourpre lapillienne rien n'est facile à distinguer comme ces parties, sans autre préparation que l'enlèvement de la coquille.

Si maintenant on fend d'avant en arrière le manteau, un peu à droite du canal, en longeant le bord gauche de la branchie (4); si l'on rabat les lambeaux du manteau, on a la préparation suivante (5) :

Le corps de l'animal paraît faisant suite à la tête : c'est sans aucun doute ce que les auteurs ont appelé le col de la Pourpre (6). A droite de cette partie, on voit le lambeau droit du manteau rejeté en dehors et montrant maintenant sa face interne, celle qui auparavant était la voûte de la cavité. En partant du bord de la fente, on rencontre, en allant vers le corps de l'animal, les parties suivantes : un petit corps allongé feuilleté et ayant l'apparence d'une branchie (7); la branchie (8); la bandelette jaunâtre (9) cachant en partie les arborisations brunâtres (10 : l'anus (11), et le rectum qui lui fait suite; enfin l'orifice de la reproduction (12).

Dans la Pourpre hémastome, la même chose se rencontre. La préparation se fait de même. La figure qui accompagne ce travail n'est

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 1, animal de la *Pourpre lapillienne* vu par le dos (*b*).

(2) *Ibid.*, (*p*).

(3) *Ibid.*, (*c*).

(4) *Ibid.*, (*b*).

(5) *Ibid*, fig. 2.

(6) *Ibid.*

(7) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 2 (*b'*)

(8) *Ibid.*, (*b*).

(9) *Ibid.*, (*p*).

(10) *Ibid.*, (*c*)

(11) *Ibid.*, (*a*).

(12) *Ibid.*, (*g*).

que peu différente. La section du manteau a été faite dans un autre point, en sorte que les deux lambeaux (1) portent, l'un, à gauche, la branchie (2), et le corps d'apparence branchiale (3); l'autre à droite, l'orifice génital presque caché et au contact du corps (4), et puis l'anus et l'intestin (5), enfin la bandelette jaune blanchâtre (6).

Les *Murex* présentent une analogie des plus grandes, dans la disposition, avec ce qu'on vient de voir dans les Pourpres ; la *glande anale*, c'est ainsi désormais que seront désignées ces arborisations brunâtres, est surtout extrêmement marquée, et sa couleur tranche vivement sur celle de la partie voisine.

La figure du *Murex brandaris* (7), comparée aux précédentes, montrera l'analogie tout de suite mieux que ne pourrait faire une description détaillée.

Ainsi, il résulte déjà de cet examen que l'on trouve au côté gauche de l'anus et de l'intestin, parallèle à ce dernier, entre lui exactement et la véritable branchie, une glande brunâtre et une bandelette blanc jaunâtre. La glande est dans l'épaisseur des tissus, accolée à l'intestin; la bandelette est à la surface interne du manteau, elle tapisse une partie de la voûte qu'il forme. Quand on a fait l'une des préparations indiquées (8), et elles sont absolument nécessaires pour obtenir la matière pourprée, on n'a qu'à brosser la surface rabattue du manteau, et le pinceau se charge de la matière de la bandelette jaunâtre : celle-ci disparaît entièrement, et la glande anale se montre

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 3.
(2) *Ibid.*, (*b*).
(3) *Ibid.*, (*b'*).
(4) *Ibid.*, (*g*).
(5) *Ibid.*, (*a*)
(6) *Ibid.*, (*p*).
(7) *Ibid.*, fig. 4. — Les lettres indiquent les mêmes choses que dans les figures précédentes.
(8) *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig 2, 3, 4.

alors à découvert. C'est la bandelette jaunâtre qui fournit à elle seule toute la matière qui doit donner la couleur.

Ainsi donc on peut fixer la position de la partie purpurigène de la manière suivante : C'est une bandelette de teinte blanchâtre, souvent d'un jaune très léger, et placée à la face inférieure du manteau, entre l'intestin et la branchie, plus près de celui-là que de celle-ci, et ne dépassant guère en avant l'anus, atteignant tout au plus en arrière le point où le manteau arrive au contact du corps de Bojanus (1).

C'est en cherchant a délimiter nettement cette partie, que j'ai trouvé la glande anale dont, à ce que je crois du moins, il n'est pas question dans les ouvrages.

VI

Quelle est la structure intime de la partie purpurigène.

Quand on examine sous l'eau l'une des préparations précédemment indiquées, malgré les contractions de l'animal, on distingue très vite que ce n'est pas à une glande proprement dite que l'on a affaire; mais pour bien reconnaître toutes les dispositions, il faut, à l'aide d'un jet d'eau, laver et entraîner les mucosités que sécrète la surface tout entière du manteau à la suite de l'irritation qu'a produite l'incision. On voit très bien aussi la matière purpurigène, comme blanc jaunâtre, mêlée ou comme suspendue dans la mucosité transparente du reste de la surface.

L'apparence est un peu différente dans le *Murex brandaris* et la *Purpura lapillus :* dans l'un et l'autre cas, sous une loupe ordinaire, la bandelette paraît comme piquetée de points plus blancs et plus jaunâtres, quelquefois un peu grisâtres.

Dans la Pourpre, la surface de la bandelette est onduleuse (2). Cela tient-il aux contractions transversales du manteau, ou bien à une plus

---

(1) *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 2, 4, (*r*) corps de Bojanus.

(2) Voy. *Ann. des sc. nat*, Zool., 4e série, t XII, pl 1, fig. 2.

grande épaisseur de la matière ? Dans le *Murex brandaris*, la bandelette est comme veloutée ; il m'aurait même semblé que chaque point était le résultat d'une élévation comme une villosité. J'avoue cependant que les Murex arrivant de Marseille étaient depuis trop longtemps hors de la mer pour oser affirmer, et que cette apparence ne s'est pas présentée dans le *Murex erinaceus* tout frais, observé sur les côtes du Poitou et de la Bretagne, à Pornic, à l'île de Ré, à la Rochelle (pointe des Minimes).

La résistance de cette bandelette est très faible ; sous la plus légère pression, sous l'attouchement le plus léger, la matière blanchâtre semble exsuder à sa surface, comme une mucosité ; les contractions seules de l'animal, quand on l'irrite, produisent, pour ainsi dire, une sueur qu'il est toujours facile de distinguer, par suite de la couleur blanchâtre opaque. C'est sous un jet d'eau qui lave la surface en déterminant un courant, que l'on voit bien cette particularité.

Ces caractères prouvent assez que la partie blanche qui fournit la matière n'a pas par elle-même la disposition générale que l'on trouve dans les glandes proprement dites. Nous reviendrons encore sur cette distinction, quand la texture intime qui va nous occuper sera connue

La texture est assez simple.

Quand on soumet à un grossissement un peu fort la matière exsudée à la surface par suite des contractions de l'animal, on la trouve composée de petits grains opaques, liés entre eux par la mucosité (1), et le plus souvent on voit au milieu de ces granulations des vésicules plus ou moins volumineuses, plus ou moins sphériques ou allongées et remplies elles-mêmes de granulations analogues à celles qui sont libres.

Si l'on enlève avec des ciseaux bien tranchants une petite portion de ce tissu, sa composition se présente avec les mêmes caractères. On

(1) *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 7. et 9. *Pourpres hémastome* et *lapillienne*.

trouve qu'il se compose de cellules longues placées parallèlement les unes aux autres, et perpendiculaires par leur plus long axe à la surface du manteau (1). Les plus superficielles forment par l'une de leurs extrémités un plan, une surface qui est celle-là même que l'on aperçoit dans les préparations indiquées précédemment en renversant le manteau (2), et qui, ainsi qu'on peut le prévoir, est couverte d'un épithélium vibratile, comme tout le reste de la surface du corps.

Ces cellules renferment la matière granuleuse qui doit se dissoudre et produire la couleur. Elles sont, du reste, très grandes ; le plus souvent elles crèvent dans l'eau. Leur contenu empêche de reconnaître le noyau, si elles en ont un.

Leur grandeur varie cependant sur un même individu, ainsi qu'on peut le voir dans l'une des planches où deux figures prises au même grossissement, et représentant le tissu de la glande d'une même *Purpura lapillus*, sont très différentes (3). La différence entre les grandeurs est très considérable. Dans le cas où les cellules sont plus grandes, il semble que leur extrémité libre se dégage un peu, et par cela même se renfle davantage, tandis que l'autre semble pressée et comme effilée (4). Évidemment ces apparences diverses dépendent de la différence du développement. La grosseur est sans doute en rapport avec le plus ou moins d'avancement ou de maturité de la sécrétion.

Lorsque l'animal se contracte, ou lorsqu'on exerce une pression sur la bandelette, ce sont ces cellules qui s'échappent et deviennent libres : presque toujours baignées par un liquide, elles s'endosmosent et crèvent, alors leur contenu granuleux se mélange au mucus et aux autres cellules non déchirées.

Ce sont donc ces cellules que l'on détache, isole et déchire, quand, à l'aide d'une brosse de peintre, on passe successivement à différentes reprises sur la partie qui les produit.

---

(1) *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 7, 8, 9 *Pourpres hémastome et lapillienne*.

(2) *Ibid*, fig. 7 et 8.

(3) *Ibid*, fi. 8.

(4) *Ibid*.

Enfin, c'est leur contenu qu'il faut étendre uniformément sur les tissus pour obtenir la couleur.

Le contenu paraît, par la lumière transmise sous le microscope, avec sa teinte jaunâtre, mais il est facile de voir aussi mêlées avec les cellules jaunes d'autres cellules qui présentent une certaine transparence; celles-ci sont sans doute de formation plus récente, et leur contenu n'est pas aussi près de la maturité ou d'une élaboration parfaite que dans les autres.

Ces cellules forment une couche d'une certaine épaisseur et dont on voit mieux la constitution quand elles sont moins volumineuses. C'est ce qui paraît dans l'une des figures (1).

Quand on pénètre plus bas, au-dessous de la couche qui vient d'être décrite, on trouve des cellules transparentes plus ou moins irrégulièrement ovales, d'une autre nature, plus petites, formant une couche qui paraît être le tissu même du manteau sur lequel repose la bandelette dont il vient d'être question.

Remarque. — Et maintenant que cette structure est connue, posons cette question : Est-ce une glande qui fournit la matière à pourpre?

Évidemment ici point de canal excréteur, point de cul-de-sac sécréteur; si donc il y a glande, la partie sécrétante est à nu et étendue sur la face inférieure du manteau. A ce point de vue, l'opinion peut être soutenue; mais habituellement on réserve ce nom à une cavité plus ou moins profonde, plus ou moins ramifiée, plus ou moins simple ou composée, et tapissée par le parenchyme cellulaire producteur de la matière à sécréter. Il suffirait ici de reployer cette couche et de l'enfoncer, pour ainsi dire, en un cul-de-sac, pour avoir dans ces nouvelles conditions une glande dans la véritable acception du terme. On comprend maintenant que les ex-

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 7.

pressions qui, en commençant, étaient condamnées, ne peuvent plus être employées. Il n'y a pas plus de *réservoir* que de *sac* et que de *veine*, que de *poche à pourpre*.

L'expression *glande à pourpre* serait convenable, si le mot *glande* n'indiquait presque toujours les dispositions qui viennent d'être caractérisées.

VII.

Circulation dans la partie du manteau correspondant à la couche productrice de la matière à pourpre.

La partie purpurigène se trouve ainsi limitée, et sa texture, comme sa position, ne permet plus de doute relativement à quelques opinions nées de considérations *à priori* et par induction. Nous reviendrons sur ces opinions, quand le tissu riche en vaisseaux qui la supporte aura fixé un instant notre attention.

On sait que généralement, dans les Mollusques, il y a une sorte de veine porte, relative non pas au foie, mais au sac que Bojanus décrivit dans les Acéphales comme un poumon, et dont l'existence est générale dans les Gastéropodes. Aujourd'hui toutes les analyses tendent à montrer que cet organe est bien un rein ; on y a trouvé l'acide urique en nature, cristallisé (1), ou bien l'analyse chimique y a fait reconnaître de l'urée (2).

La structure, la position, relativement au cours du sang, tout fait trouver une analogie extrême et certaine entre le corps de Bojanus dans les Acéphales et le sac rénal des Gastéropodes.

Dans le cas actuel, le sang qui revient du corps rénal par un ou plusieurs troncs (3) se dirige vers la branchie. Une veine assez volu-

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. IV, pl. 4, fig. 17, mes observations personnelles et les dessins des cristaux d'acide urique

(2) *Ibid.* Les analyses de M. Riche, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Paris. — Voy. aussi le travail sur le Pleurobranche (*Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XI, art. *Corps de Bojanus*).

(3) Voy. *Ann. des sc. ant.*, Zool., 5e série, t. XII, pl. 1, fig. 6.

mineuse (1) monte dans l'épaisseur du manteau parallèlement à la branchie et à l'intestin, et porte le sang dans le réseau qui le distribue à l'organe de la respiration ; elle reçoit aussi le sang des parties voisines du rectum et de la partie ou marge antérieure du manteau. C'est dans cet espace, qui est limité à gauche par la branchie, à droite par le rectum, et qui présente ce réseau sanguin fort riche, que se développe la matière purpurigène.

Un regard jeté sur la figure montrera, mieux que ne pourrait le faire une description détaillée, la disposition des vaisseaux. En arrière, on voit l'origine du tronc venant du corps de Bojanus (2) se dirigeant parallèlement à la branchie (3) et au rectum (4), et donnant à la droite de la figure, des rameaux afférents à la branchie ; on remarquera sans doute de la différence entre les capillaires à droite et à gauche de ce tronc principal.

Les injections poussées par une simple piqûre du bord libre du manteau remplissent ce réseau, en sorte que le sang qui sert à la sécrétion purpurigène est à la fois simplement veineux, et veineux après avoir été épuré dans le corps rénal ou dépurateur.

La couche purpurigène semble en certains points un peu plus épaisse, en raison des dépressions qui paraissent exister sur cette surface vasculaire, et qui n'ont pas pu être rendues d'une manière bien satisfaisante, pour ne pas charger trop la figure.

Tels sont les rapports de la partie purpurigène avec l'organe de la respiration, l'appareil de la circulation et le tube digestif.

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 6.
(2) *Ibid.*, (*r'*).
(3) *Ibid.*, (*b*).
(4) *Ibid.*, (*i*).

VIII.

La matière colorante pourprée n'est pas fournie par le rein, et elle n'est et ne peut être l'urine de l'animal.

Telle est la conclusion qui va faire l'objet de ce paragraphe, et la conséquence à laquelle conduisent forcément les détails anatomiques.

Cette conclusion est, comme on peut en juger, complétement opposée à la manière de voir mise en avant, d'après des considérations purement chimiques, par M. Sacc.

« ... C'est, dit cet auteur, évidemment un liquide éventé, et » non pas une sécrétion utile à l'animal, puisque la poche dans la- » quelle il se développe s'ouvre au dehors : or que peut être ce » liquide, sinon l'urine du Mollusque, urine toujours chargée, dans » ces animaux, d'acide urique ou de ses dérivés oxydés (1). »

De quelle poche entend parler M. Sacc? Évidemment, si c'est du corps de Bojanus, il y a erreur. Ce n'est pas l'organe de Bojanus qui fournit la matière colorante, ce doit être la partie qui vient d'être décrite, puisque le savant chimiste ajoute : « La matière colorante » est un fluide épais et si visqueux, qui ressemble à une espèce de » gelée, qu'on peut enlever avec un pinceau à poils un peu raides (2). » Cette description se rapporte certainement à ce qui vient d'être dit.

Or il n'y a aucune analogie entre la glande dont on vient de lire la description et le sac de Bojanus; sans aucun doute, ce sont des considérations chimiques qui ont conduit à cette conclusion : car la murexide, qui prend naissance quand on met l'acide urique en rapport avec l'acide azotique, est fournie par l'urine, et rappelle par sa couleur pourpre celle que donnent les coquillages. Il reste donc complétement à vérifier les conclusions du travail fort intéressant de

(1) Voy. Sacc, *loc. cit.*, p. 305.
(2) *Ibid.*, p. 305.

M. Sacc, mais qui ne paraît pas basé sur des observations directes, puisqu'on y trouve ceci : « Qu'il serait bien utile de chercher le mordant (qui sert à fixer la couleur) organique, et qu'on le trouverait à coup sûr, si l'on pouvait avoir quelques-uns des *Buccinum lapillus* (1), si communs sur les côtes du Poitou (2). »

Dans ce mémoire si intéressant d'ailleurs, et qui paraît tout à fait bibliographique, sans données expérimentales positives, on trouve les conclusions suivantes :

« 1° Que la pourpre des anciens doit être un produit analogue ou identique avec celui qu'on obtient avec l'alloxane (3). » Et en note :

« Cette idée vient de passer à l'état de conviction bien arrêtée, après que M. de Saulcy, président de l'Académie de Metz, nous eut fait la communication suivante :

« Étant à la Martinique, en 1836, en rade de Saint-Pierre, je prenais, sur les rochers couverts par la lame, la Pourpre bicostale; dès que les Mollusques étaient dans ma main, ils suintaient un liquide épais, onctueux et opalin, ce qui me les fit mettre dans les poches de mon caleçon de bain, qui peu à peu se colora en pourpre magnifique, identique avec celle de la murexide. Cette belle couleur s'effaçait bientôt sous l'influence simultanée de l'eau salée et d'une température élevée, en passant au brun, que rien ne put enlever. »

On ne voit là rien autre chose que le rapprochement fait entre la couleur de l'alloxane et celle de la pourpre. Il n'y a point, anatomiquement parlant, analogie aucune entre le rein et la partie qui fournit la matière.

« 2° Que si elle était aussi solide sur le lin que sur le laine, cela tient à ce que l'alloxane est combinée (dans l'urine des Mollusques

---

(1) Sans doute M. Sacc a voulu dire la Pourpre. Dans un mémoire de si fraîche date, voilà encore un nom qui jette du doute sur l'espèce.

(2) Page 308.

(3) *Ibid.*

» employés) à une liqueur animale jouant vis-à-vis d'elle le rôle de » mordant. »

On a vu plus haut la troisième conclusion, à laquelle je m'associe, car je crois, en effet, que, pour ne point présenter d'hypothèse et faire connaître exactement, non *à priori*, mais après des expériences, la composition des substances de la matière colorante, il serait imprudent de dire qu'il n'y pas d'alloxane dans la matière purpurigène, puisque les analyses ne sont point faites encore ; mais ce qui devait être établi ici, c'est que ce n'est point le rein qui fournit la matière pourpre, puisqu'on trouve les deux organes parfaitement distincts. Rien n'empêche d'ailleurs d'admettre que l'acide urique qui se trouve dans l'urine, dans le sac de Bojanus, donne naissance à la couleur bien connue : mais encore une fois si l'on est arrivé par des considérations purement chimiques, et *à priori*, à admettre que c'est l'urine du Mollusque qui fournit la pourpre, et par suite que la couleur est due à l'alloxane, comme anatomiquement il est impossible de voir le rein dans la bandelette jaunâtre, les conclusions précédentes se trouvent singulièrement compromises.

On peut donc revenir à ces questions, qu'il est bon de poser encore avant de se prononcer. Il faut savoir ce qu'est la matière avant l'action de la lumière, ce qu'elle est après ; alors seulement il sera possible d'émettre une opinion, et de dire : C'est à tel produit qu'est due la couleur pourpre des anciens.

IX.

D'une nouvelle glande que l'on peut nommer *glande anale*.

Les recherches d'anatomie ayant pour but la connaissance exacte de la partie productrice de la matière purpurigène ont conduit à reconnaître une autre glande qui, vivement colorée en brun violâtre, pourrait, au premier abord, être prise pour de la substance pourprée introduite dans les tissus. En y regardant de près, on voit que la matière est différente, et que la partie qui la contient a surtout une organisation toute spéciale.

Cette glande est logée sur le côté du rectum, qu'elle accompagne jusqu'à l'anus, où elle s'ouvre par un pore très-petit. Le nom de *glande anale* semble par cela même lui convenir.

Il ne paraît pas que son existence ait été connue; on n'en trouve pas l'indication dans les ouvrages de malacologie.

Sans avoir fait un grand nombre de recherches comparatives, il est aussi permis de supposer par quelques faits que son existence n'est pas générale dans les Gastéropodes. Les Gastéropodes nus ne paraissent pas la posséder, de même que beaucoup des Pectinibranches de Cuvier. Dans beaucoup de ces derniers, l'absence n'est pas douteuse, à moins toutefois qu'un examen trop superficiel, basé en grande partie sur la coloration de la glande, n'ait fait porter un jugement trop précipité.

Quoi qu'il en soit, les genres Pourpre et Rocher l'ont montrée fort caractérisée. Dans les *Purpura lapillus*, *Murex trunculus*, *M. brandaris*, *M. erinaceus*, on la voit au travers du manteau, dès que l'on a enlevé la coquille. La couleur brunâtre de ses arborisations l'a fait toujours reconnaître au travers des tissus et des mucosités (1).

On sera sûr de son isolement quand, après avoir brossé avec un pinceau la partie purpurigène, on aura enlevé toute la matière jaunâtre; alors les arborisations de la glande paraîtront très-bien entre les lames du manteau.

Avec l'aide d'une loupe, on reconnaîtra aisément la disposition suivante, caractéristique d'une glande. Un long canal (2) central, parallèle à la direction du rectum, paraît au milieu des arborisations latérales: c'est évidemment le canal excréteur qui conduit au pore ou ouverture extérieure (3). A droite et à gauche de ce canal sont

(1) Voy. *Ann. des sc nat.*, Zool, 4e série, t. XII, pl. 1., fig. 6 et fig. 1, 2.
(2) Dessin de la glande dans le *Purpura lapillus* un peu grossi.
(3) *Ibid.*, fig. 6 (*f*).

mais dans un même plan, les ramifications brunâtres de la partie qui sécrète. Quand on dit un même plan, ce n'est pas horizontalement qu'il faut entendre ; les ramifications secondaires ne se dirigent pas dans toutes les directions, mais seulement à la surface de l'intestin.

On ne saurait mieux comparer l'aspect général de cette glande qu'à ces arborescences noirâtres que l'on rencontre parfois entre les lames de pierre. On distingue très-nettement cette disposition, surtout à l'extérieur du manteau, après avoir enlevé la coquille dans le *Purpura lapillus*, le *Murex erinaceus* et le *Murex brandaris* (1).

On éprouve assez de difficulté à voir l'orifice du canal excréteur, et ce n'est qu'avec beaucoup de soin que l'on arrive à le découvrir. Il faut étendre les lambeaux du manteau, ainsi qu'il a été dit ; alors on voit la face interne de la voûte palléale, et l'on peut enlever sous l'eau, pour agir plus facilement, toute la matière purpurigène. Le meilleur moyen pour reconnaître l'orifice excréteur est, après avoir fendu un peu l'anus et l'intestin du côté inférieur, de presser doucement sur la glande et son canal, et de se servir de la matière brune qu'elle sécrète comme matière à injection : en agissant ainsi, on voit la matière sécrétée s'échapper par l'anus ; et si l'on a fendu ainsi qu'il a été dit 2°, on distingue très bien que l'anus n'est pas régulièrement circulaire, mais que, en avant et contre le manteau, il semble se prolonger en une petite pointe ou papille (3). C'est vers le sommet de cette papille que l'on trouve un petit pore par où s'échappent les produits de la sécrétion.

C'est avec la plus grande attention que j'ai répété cette exploration, et toujours avec les mêmes résultats. Du reste, où aurait pu s'ouvrir cette glande? Plus profondément dans l'intestin? Si cela était, la matière sécrétée, en poussant d'avant en arrière, se serait échappée

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 1 (*c*)
(2) *Ibid.*, fig. 6.
(3) *Ibid.*, fig. 4 et 6 (*f*).

postérieurement : or cela n'a jamais eu lieu. Plus tard, après m'être bien assuré de cette position de l'orifice, un jet d'eau chargée de matière colorante, poussé directement sur la papille, sur des individus frais, faisait découvrir, par l'introduction de la matière, l'existence du pore excréteur avec la dernière évidence.

Il ne saurait donc y avoir de doute relativement à la position de cette glande, qui peut, à bon droit, porter le nom de *glande anale*, comme on le voit maintenant.

Reste à voir quelle est la structure; ce sera chose plus facile que d'assigner le rôle, les usages et les fonctions.

Si l'on prend sur les côtés du canal médian longitudinal quelques ramifications ou arborisations, et qu'on les examine à un faible grossissement (1), on aperçoit la matière brunâtre formant autant de ramifications et de troncs que la glande elle-même, et occupant le centre des canaux principaux et des culs-de-sac secondaires.

Considérée à un autre point de vue, la glande paraît formée de canaux ramifiés et terminés en fin de compte par des culs-de-sac. Les bords des canaux paraissent transparents, tandis que le centre est brun et opaque. La figure qui accompagne ce travail rend très exactement l'apparence (2).

Mais en soumettant à un fort grossissement l'extrémité de l'un de ces culs-de-sac, la structure intime devient facile à observer.

On voit ici bien nettement cette structure si simple que présentent toutes les glandes, et qui a permis de généraliser si heureusement la théorie des sécrétions (3).

Les cæcums, ou culs-de-sac borgnes, sont formés d'une membrane mince, dans laquelle il est difficile de démêler une texture (4).

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 3e série, t. XII, pl. 1, fig. 11, grossissement de 20 à 25.

(2) *Ibid.*, fig. 12.

(3) *Ibid.*

(4) *Ibid.*

Puis enfermé par cette membrane, se trouve le parenchyme cellulaire véritablement glandulaire. Cette partie est facile a étudier : elle est composée de cellules dont les dimensions sont beaucoup plus considérables en largeur qu'en hauteur, ce qui donne au tissu de la glande une apparence toute différente, suivant que l'on examine ses parois de champ sur le côté, ou bien de face sur le milieu.

Les cellules sont ou paraissent, dans un sens, assez grandes ; elles sont remplies de granulations fines auxquelles est due la couleur.

Ces granulations se trouvent souvent en grand nombre, libres dans la cavité du cul-de-sac (1), et constituent la sécrétion de la glande.

Les cellules renferment aussi un corpuscule plus ou moins gros, plus ou moins noyé au milieu des granulations, et qu'on peut regarder comme un noyau : on le voit surtout très bien quand on regarde la surface de la glande (2) ; on le distingue aussi nettement quand c'est le côté qu'on observe. Ce noyau est irrégulier, et souvent anguleux à la surface ; il est relativement très gros.

Mais, chose qui m'a paru constante dans la plupart des cellules vues de face (3), en plaçant le foyer a un certain point, on aperçoit dans leur intérieur, à côté du noyau, comme un espace clair, qu'il n'est pas facile d'expliquer. C'est un point d'une certaine étendue, qui semble sinon dépourvu de granulations, du moins en présenter beaucoup moins.

Chaque cul-de-sac renferme dans son intérieur une assez grande quantité de matière sécrétée, et il est facile, quand on vient de l'en lever sur des animaux vivants, de voir, si l'on ne comprime que très légèrement, que cette matière est entraînée par des courants que déterminent les nombreux et puissants cils vibratiles qui tapissent la paroi interne : granulations fines, noyaux, quelques petites gout-

---

(1) Voy *Ann. des sc. nat*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 12.
(2) *Ibid.*
(3) *Ibid.*

lelettes à apparence huileuse, tout est entraîné par le courant qui pousse vers le canal excréteur (1).

Le parenchyme ou tissu sécréteur paraît former une couche fort peu épaisse ; une ou deux rangées de cellules semblent mesurer cette épaisseur dans le plus grand nombre de cas.

Quelles sont les fonctions de cette glande? Il me paraît impossible de les préciser ; c'est évidemment une glande, dans toute la force du terme, mais son rôle est difficile à dévoiler d'une manière positive.

Il est un rapprochement qu'il est nécessaire d'établir.

Dans les embryons des Gastéropodes, on voit, la plupart du temps (Bulle, Bullée, Aplysie, Doris, Cérite, etc., etc.), un point rougeâtre qui est placé au côté droit, dans le point où commence la cavité du manteau. Ce point, coloré d'une teinte un peu variable avec les espèces, fixe facilement le côté droit de l'embryon, et sert, sous le microscope qui renverse, à déterminer exactement les rapports naturels des parties.

Or il semblerait assez naturel de regarder, comme origine de la glande dont on vient de suivre la description, le point coloré auquel il est maintenant fait allusion ; ce point est, en effet, tout près de l'anus chez les embryons. Il serait intéressant de suivre attentivement son développement dans les Gastéropodes, et de voir ce qu'il devient : s'il donne, chez les uns, naissance à une glande véritable ; si, chez les autres, il disparaît sans être suivi de la formation d'un organe particulier ; s'il s'atrophie, en un mot dans les espèces qui ne paraissent pas avoir de glande anale.

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 12. Le mouvement est indiqué par la flèche

X.

La glande purpurigène est-elle particulière aux espèces qui fournissent de la couleur?

La structure du manteau dans le point fournissant la matière pourprée semblerait au premier abord particulière aux animaux donnant de la couleur, et cependant l'analogie devait conduire à généraliser et à faire admettre que chez la plupart, si ce n'est tous les Gastéropodes, une même chose existait.

Quand on prend un Limaçon des plus communs dans nos campagnes, et qu'on l'irrite, on le voit rentrer dans sa coquille, et les bords de son manteau dans lequel il s'enferme se couvrent d'une matière jaunâtre visqueuse qui, étendue sur un linge blanc, le teint d'une très belle couleur jaune légèrement verdâtre.

Quand on tracasse une Aplysie, on a les mains tachées d'une très belle couleur violette qui se communique aussi à l'eau. La matière colorante coule entre les replis du pied, elle est tout à fait liquide et soluble, ou mieux miscible à l'eau. Si l'on écarte les bords si larges du pied, et qui remontent sur le dos, dans l'Aplysie dépilante (*Aplysia depilans*), l'Aplysie fasciée (*A. fasciata*), ou bien l'Aplysie ponctuée (*A. punctata*), on voit sur le rebord charnu du repli qui renferme la coquille, ou sur les parois latérales du corps, à côté et en arrière de l'orifice génital, exsuder une substance plastique blanche qui s'échappe de différents points isolément, et qui, dans l'Aplysie fasciée, est versée par un orifice particulier placé en arrière des organes genitaux. C'est même, dans ce dernier cas, un caractère particulier à l'*Aplysia fasciata*, que d'avoir l'orifice dont il est ici question; il y aura lieu d'insister ailleurs sur ce point.

Cette matière (à part l'Aplysie fasciée, qui, même pour le bord de son manteau vers la coquille, ne fait pas exception) semble donc s'échapper ici, comme chez les Pourpres, des points qui la contiennent, et cela directement.

On ne peut davantage appeler ici glande ces parties logées si isolément dans l'épaisseur du manteau ; car on croirait voir se rompre de petites poches qui rejettent au dehors leur contenu sous l'influence des contractions des muscles ; il y a, sans contredit, une analogie des plus grandes avec ce que l'on observe dans le manteau des Pourpres et des Murex.

Porte-t-on cette matière sous le microscope, l'analogie devient encore plus grande, pour les Limaçons en particulier ; l'aspect des masses allongées de granulation rappelle les cellules des Pourpres ; seulement, quand on prend une parcelle de tissu tout entier, on observe que les cellules chromatogènes sont plus isolées que dans les Pourpres, et surtout plus profondément placées au milieu des fibres des tissus. C'est du côté droit vers l'anus que, dans le Limaçon, transsude cette matière jaune verdâtre ; cependant le reste du manteau en fournit aussi, et par fois on ne voit sortir du pied.

Dans l'une de ces petites espèces que l'on recueille sur les rivages de l'Océan et que l'on nomme Vigneaux, dans le *Turbo littoralis* par exemple, on trouve la matière tout à fait semblable de structure et d'apparence, et surtout on trouve les cellules accumulées dans un point, dans le même point que chez les Pourpres. Le manteau, vu en dessous (1), présente exactement entre la branchie et le rectum l'apparence qui a été décrite chez les Pourpres, et l'on reconnaît la glande purpurigène, seulement transparente, et n'ayant pas, soit cette légère teinte jaunâtre ; soit cette opacité blanchâtre.

Examinée au microscope, au même grossissement que pour les Pourpres (2), l'analogie est frappante, et la différence se trouve simplement dans un peu plus de transparence ; rien autre chose ne pourrait la différencier.

Dans les Aplysies, enfin, on trouve une certaine ressemblance entre les granulations de cette substance blanche qui vient d'être indiquée ;

---

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII, pl. 1, fig. 3.
(2) *Ibid.*, fig. 10

cependant elles sont plus volumineuses et semblent sortir de cavités plus grandes que dans les espèces précédentes.

Le manteau, sur son bord antérieur droit, paraît aussi, dans le *Bulla lignaria*, tout pointillé. Un fort bel individu que j'ai conservé dans la glycérine permet de reconnaître dans cette apparence quelque chose d'analogue à ce qui a été indiqué plus haut.

De tout ceci il paraît devoir résulter que la production d'une matière semblable à celle produisant la couleur pourpre n'est pas particulière uniquement au manteau des Pourpres. On peut admettre qu'avec des modifications sans doute bien nombreuses, la plupart des Gastéropodes à coquille sécrètent dans leur manteau ces matières visqueuses à texture particulière qui ont été décrites ; mais que tantôt ces matières sont colorées et ne changent plus de couleur, comme dans le Colimaçon et l'Aplysie ; que tantôt, tout en présentant la plus grande analogie avec les mêmes matières des Pourpres, comme dans les *Turbo littoralis*, *Trochus cinereus*, et autres espèces de notre littoral, les Cassidaires (*Cassidaria echinophora*) et les Buccins (*Buccinum undatum*), la lumière ne lui fait éprouver aucune espèce de changement.

La propriété de virer au violet sous l'influence des rayons lumineux semble rester l'apanage de quelques genres, dont la plupart, si ce n'est toutes les espèces observées, présentent la même particularité.

Ainsi ce ne serait peut être pas trop se hâter de généraliser que de dire : Chez tous les Mollusques, cette matière est produite dans des points plus ou moins semblables, et tout en ayant une même origine, elle jouit de propriétés diverses chez différentes espèces.

Dans cette différence de propriétés on ne doit trouver, du reste, rien d'étrange. Qui n'a reçu, en chassant les Insectes, quelque coup d'aiguillon d'un Hyménoptère, et qui n'a été frappé de la différence dans la douleur que produisait le venin introduit dans la plaie ? Au fond, anatomiquement parlant, c'est même chose ; mais le résultat semble très différent à celui qui reçoit le venin.

Voici un serpent venimeux qui fera à peine souffrir ou qui ne met-

tra pas en danger la vie de l'homme, et tel autre le foudroiera en quelques instants.

Dans les Insectes, on trouve encore des choses plus étranges en apparence, et qui se rapportent à des variétés de propriétés d'un produit identiquement le même au fond.

Les effets que produisent les Cynips, les Mouches à scie, les Ichneumons, etc, sont bien variés. Les uns piquent un arbre, et une galle, grosse tumeur, se développe avec une forme spéciale ; les autres piquent de même, et la tumeur, véritable maladie du végétal et conséquence de l'inoculation du virus, est toute différente. Faites l'anatomie, et vous trouverez toujours que le liquide qui produit tant d'effets divers est sécrété par la même glande et versé par la même poche. De même les Ichneumons qui déposent leurs œufs dans le corps d'autres animaux, et dont le virus ne fait souvent qu'engourdir la victime sans la tuer complétement.

La propriété qu'a la matière fournie par le manteau de changer de couleur, n'a donc rien qui puisse étonner, et qui permette de la considérer comme différente anatomiquement de celle qui prend naissance dans les parties analogues sur d'autres individus, mais qui reste toujours la même, bien que le rayon lumineux la frappe dans les mêmes conditions que la première.

La spécificité du produit, la qualité peuvent donc être très différentes, mais l'origine, organiquement, anatomiquement parlant, est semblable.

XI.

Quelle est la couleur réelle de la pourpre, et quelle était cette couleur chez les anciens?

Il semble, si ce n'est inutile, du moins bien facile de répondre à cette question; car chacun a l'idée de la couleur qu'il veut désigner, lorsqu'il dit : telle chose est pourpre.

Or, il est certain que la plupart du temps on a, de la couleur qui

nous occupe, une idée qui n'est pas celle que fait naître la vue de la nuance dont il vient d'être question.

Lorsque j'ai montré les dessins et les photographies, il m'a été dit immédiatement par beaucoup de personnes : « Mais cela est violet, et la pourpre des anciens était rouge. » On ajoutait même : « et la plus belle pourpre, celle de Tyr, était rouge de sang. »

Quand on désigne la pourpre romaine de nos jours, c'est d'un rouge vif dont on entend parler : un rouge qui serait représenté, par exemple, par un fond de rouge vermillon sur lequel on passerait un glacis de carmin.

Piqué de curiosité, j'ai prié plusieurs peintres de faire devant moi une teinte semblable à celle qu'ils placeraient sur une toile où ils représenteraient un vêtement de pourpre au temps des Romains, et toujours j'ai vu des teintes complétement différentes.

Cependant, aujourd'hui, dans les expériences, la couleur obtenue avec des coquillages a constamment été violette, seulement avec des nuances un peu différentes, suivant les conditions que l'on a étudiées plus haut, et dont il sera encore question plus loin.

Pour le moment, la question qu'il faut résoudre est celle-ci : *Quelle est et quelle devait être la couleur primitive et naturelle de la pourpre?*

En rapprochant les faits fournis par l'expérience de l'interprétation des auteurs anciens, on peut arriver à avoir des notions positives sur le sens des mots ; établissons donc tout d'abord ce qu'il s'agit de prouver, afin que la discussion un peu scolastique qui va suivre soit lue avec plus de facilité.

D'après les expériences faites avec les espèces désignées dans ce travail (et ce sont très probablement quelques-unes de celles qu'employaient les anciens), il ne peut être douteux, en ce qui concerne la matière colorante qu'elles fournissent, que la *couleur primitive et naturelle de la pourpre ne fût un violet plus ou moins foncé.*

Or, l'idée que l'on s'est faite, ou que beaucoup de personnes se font encore de la pourpre, se rapporte bien plus souvent au rouge ;

il s'agit donc de trouver, dans les textes anciens, si les expressions qui désignaient la couleur doivent faire comprendre plutôt le rouge que le violet, ou réciproquement.

Voilà toute la question. Elle semble simple au premier abord, mais elle se complique; car de synonyme en synonyme le sens des mots s'étant étendu et modifié, il est devenu très difficile de le fixer exactement.

Naturellement, il faut consulter les auteurs les plus anciens, et principalement ceux qui vivaient aux époques où la pourpre (s'entend la couleur tirée des coquillages) était un objet de luxe et de grand prix. Si l'on ne s'en tenait qu'aux auteurs modernes sans remonter aux originaux, on s'exposerait à avoir les sens dérivés donnés par les compilateurs, qui très souvent se sont copiés les uns les autres.

Aristote ayant fait un livre tout entier sur les couleurs, on devait espérer trouver dans ses écrits une définition exacte et précise de la couleur pourpre. On va voir quels renseignements il est possible de tirer de l'interprétation de son texte.

Il désigne la couleur pourpre par le mot *alourgès* (ἁλουργὲς) (1); on est donc conduit à rechercher la signification de ce mot, et ce n'est pas sans beaucoup étudier et comparer les textes que l'on peut arriver à quelque chose de positif.

Quand on consulte les dictionnaires, on voit qu'ils assignent le sens de *pourpre* à l'adjectif *alourgès*, ou bien qu'ils lui donnent des synonymes tout aussi difficiles à traduire; car relativement à la question qui nous occupe, ils sont tout aussi vagues, et il est impossible d'avoir d'après eux une idée précise et certaine à la fois.

---

(1) Voy. *OEuvres d'Aristote*, t. III (édit. Firmin Didot, Paris, 1854): DES COULEURS, Περὶ χρωμάτων, cap. IV, p. 647, lib. XXVIII : τὰ δὲ καὶ τοῖς τῶν ζώων χυλοῖς, καθάπερ καὶ τὸ ἁλουργὲς τῇ πορφύρᾳ : « Quin etiam animalium « succis, quemadmodum violaceus color purpura » (traduction latine du même ouvrage).

On en est donc réduit à chercher le sens dans le texte même, et si l'on éprouve un peu d'embarras, c'est qu'*alourgès* avait plusieurs nuances, Aristote le dit de la manière la plus positive (1); et d'un autre côté, cela est certain aussi, deux mots servaient à désigner les couleurs plus ou moins pourprées, c'étaient *alourgès* et *phoinicoun* (φοινικοῦν). Ces deux adjectifs avaient un sens spécial et distinct, ainsi qu'on peut s'en assurer en lisant le traité même ***Des couleurs*** d'Aristote.

Mais, bien que ces deux mots se rapportassent évidemment a des nuances d'une même couleur générale, on acquiert la conviction, après un examen attentif des textes, que *alourgès* était plus particulièrement employé pour désigner la couleur pourpre proprement dite (2).

En ce qui regarde la valeur de chacun de ces deux mots, on peut observer que Platon se sert de *phoinicoun* lorsque le rouge domine, tandis qu'il emploie *alourgès* lorsqu'il s'agit de quelque chose de plus sombre. Cela est clairement la conséquence de la composition assignée par lui à la couleur *alourgès* qui était un mélange de noir, de rouge et de blanc (3). Évidemment une couleur où entre le noir devient plus sombre, et c'est le cas de l'*alourgès*. Ainsi donc *phoinicoun* devait se rapporter à quelque chose de plus rouge, de plus clair, de plus éclatant, et par cela même *alourgès* devait être considéré comme une chose plus obscure.

Dans un passage du livre d'Aristote, on trouve le rapport des deux couleurs assez clairement exprimé par l'image de la succession des tons et des nuances que suit le raisin lorsqu'il mûrit. « Dans les rai- » sins, dit-il, la couleur vineuse se développe quand ils mûrissent, » et lorsqu'ils noircissent, la teinte *phoinicoun* se change en *alour-* » *gès*. » Or, quand on a suivi jusqu'à leur maturité les raisins que,

---

(1) Voy. *OEuvres d'Aristote*, cap. III, p. 645, lib. XLI : πολλὰς γὰρ καὶ τὸ ἀλουργὲς ἔχει διαφοράς : « multas enim et violaceus color habet differentias » (traduction latine du même ouvrage).

(2) Voy. aussi les différents dictionnaires et le *Thesaurus* de H. Étienne.

(3) Platon, édit. Dipont, t. IX, p. 383. ἐρυθρὸν δὲ ὃ μέλαν λευκῷ τε κραθέν, ἀλουργοῦν : « esse rubrum cum albo nigroque permixtum. »

dans les pays vinicoles, on appelle *noirs* ou *rouges*, on voit très-bien qu'ils sont plus rouges au commencement, et d'un rouge plus foncé, ou mieux d'un violet sombre à la fin. (1).

Ainsi se caractérise le sens respectif de ces deux mots. Il ressort évidemment de ce passage, comme de l'interprétation précédente des textes, que *alourgès* correspondait à une nuance de violet, et c'est ainsi que l'a entendu aussi le traducteur des ouvrages d'Aristote; il rend toujours le mot *alourgès* par violet (*violaceus*), tandis qu'il emploie toujours le mot *rouge* (*puniceus*) pour traduire *phoinicoun*. Si donc on voulait s'appuyer sur l'opinion d'autrui, indépendamment de l'interprétation directe des textes, on trouverait là une preuve à l'appui du sens qu'il convient d'attribuer au mot *alourgès* (2).

Gœthe, comme chacun le sait, a lui aussi traité des couleurs. En sa qualité de philosophe, et surtout de naturaliste ou d'homme de science, à laquelle il tenait tant, il ne pouvait laisser de côté les ouvrages d'Aristote. Il a traduit en allemand le Περι χρωματων (*De coloribus*), qu'il semble rapporter, d'après le titre, indifféremment à Théophraste (3); mais il n'emploie pas le mot allemand *violet* pour traduire *alourgès*, il se sert du mot *blaurothe* (rouge-bleu). Or quiconque a manié une couleur voit la couleur violette dans le mélange du bleu et du rouge (4).

---

(1) Voy. *loc. cit.*, cap. II, p. 645, lib. VII : καὶ γὰρ τούτων οἰνωπὸν φαίνεται τὸ χρῶμα ἐν τῷ πεπαίνεσθαι μελαινομένων γὰρ τὸ φοινικοῦν εἰς τὸ ἀλουργὲς μεταβάλλει : « Horum enim apparet color vinosus, dum maturantur, » quippe quum nigrescentibus puniceum mutatur in violaceum »

(2) On peut remarquer que, dans les citations précédentes, la traduction latine emploie toujours *puniceus* et *violaceus* pour rendre φοινικοῦν et ἀλουργὲς.

(3) Voy. *OEuvres de Gœthe*, édit. Tetot (Paris 1837), t. V, p. 494, *Theophrast oder Aristoteles von den Farben.*

(4) Voy. *OEuvres de Gœthe*, *loc. cit.*, p 496, chap. IV. relatif aux différentes couleurs. Il traduit ainsi le passage qu'on a déjà vu, mais qu'il est utile de mettre ici en regard du texte allemand : « Auch mit thierischen Saften wie das » Blaurothe durch die Purpurschnecke. »

Voy. Aristote, *loc. cit.*, p. 647 ; τὰ δὲ καὶ τοῖς τῶν ζώων χυλοῖς καθάπερ καὶ τὸ ἀλουργὲς τῇ πορφύρᾳ. Traduction latine : « Quin etiam alia animalium » succis, quemadmodum violaceus color purpura. »

Voyons enfin comment ont entendu *alourgès* les compilateurs et commentateurs. Parmi eux, H. Étienne nous conduit exactement, dans son *Thesaurus*, aux mêmes conclusions. D'abord le sens d'*alourgès* signifia pourpre *(purpureus)*; peu à peu sa signification s'étant étendue, il servit pour quelques-uns à désigner le violet (*violaceus*), mais qu'on le remarque toutefois, après avoir indiqué une teinte spéciale, la couleur pourpre (1).

On trouve aussi dans H. Etienne une distinction relative au sens des deux mots *alourgès* et *phoinicoun*, qui est en tout semblable à celle qui vient d'être établie; on en voit la preuve dans la citation suivante : « Le premier arc-en ciel est *phoinicoun*, le second est » *alourgès* et pourpre (2). »

Si, comme c'est incontestable, d'après ce qui vient d'être dit, *phoinicoun* répond plutôt au rouge qu'au violet, en ayant présent à l'esprit le spectre solaire développé dans l'arc-en-ciel, il ne peut être question pour les deux autres couleurs que du violet, et cela que l'on entende les deux arcs-en-ciel qui se présentent souvent, ou bien les différentes zones d'un même arc.

Ainsi, par tous ces détails, peut-être un peu longs, mais nécessaires cependant, on arrive à conclure qu'Aristote et les Grecs, ainsi que leurs commentateurs, en désignant la couleur pourpre par le mot *alourgès*, entendaient parler d'une couleur plutôt violette que rouge, et qu'ils réservaient le mot *phoinicoun* pour les cas où la nuance, plus voisine du rouge, était aussi plus claire et plus éclatante.

Voilà donc un premier pas de fait dans la détermination exacte de la couleur de la pourpre; mais évidemment il existait, comme il a a été dit, plusieurs nuances, les unes plus foncées que les autres.

---

(1) Voy. H. Etienne, *Thesaurus græcæ linguæ*, ab H. Stephano, editio nova, vol. II (Londres, 1819, 1825, col. 1885). « Ἀλουργός. Purpureus vel, ut quidam » loquuntur, purpurisseus; à nonnullis et violaceus. Sed non dubium est quin » ἀλουργὸς a purpuræ colore dictum, longius se significationem suam extenderit. »

(2) *Ibid.* « Arcus cœlestis primus color est φοινικοῦς, secundus autem ἀλουργὴς » et πορφυροῦν.

Or, c'est précisément au dernier des tons obtenu à la fin de la préparation de la matière tinctoriale que se rapportait l'*alourgès*, comme on peut en juger par le passage d'Aristote, où, après avoir parlé du changement des couleurs dans les plantes, il passe à celui qu'éprouve la matière de la pourpre pendant ses préparations. « Dès le commencement, lorsque les teinturiers en pourpre ont abandonné les veines » chargées de sang dans la chaudière, elles deviennent sombres et noires; mais lorsque la fleur (1) a été cuite convenablement, elle devient d'un *alourgès* beau et brillant (2). »

Ce qui a contribué à jeter sur la couleur qui nous occupe le vague que nous cherchons a écarter, c'est qu'elle présentait une foule de tons et de nuances; et ce devait être absolument comme cela se voit aujourd'hui; surtout pour les couleurs composées.

« C'est une idée complétement fausse que de se représenter sous le nom de *pourpre* une seule couleur, » dit Heeren (3).

« Cette expression, ajoute-t-il, désigne bien plutôt, dans l'anti» quité, tout un genre de teinture pour lequel on se servait de cou» leurs animales tirées surtout des coquillages de mer (4). »

Il est certain que le mot *pourpre*, désignant à la fois une étoffe,

---

(1) On entendait par *fleur* (Aristote et Pline), la matière animale fournissant la couleur même.

(2) *Loc. cit.*, cap. v, p. 651, lib. VII : τὰ μὲν γὰρ ἐξ ἀρχῆς, ὅταν βάπτοντες τὴν πορφύραν καθῶσι τὰς αἱματίδας, ὀρφναὶ γίνονται καὶ μέλαιναι καὶ ἀεροειδεῖς τοῦ δ' ἄνθους συνεψηθέντος ἱκανῶς, ἀλουργές, γίνεται εὐανθὲς καὶ λαμπρόν. Traduction latine : « Initio enim, quum purpurarii » venas sanguinarias (in cortinam) demiserint, caliginosæ fiunt et nigræ et aereæ; » pigmento autem salis concocto, colorem violaceum floridum et splendidum » assumunt. »

(3) Voy. *Ideen über die Politik, den Verkehr und den Handel der vornehmsten Volker der alten Welt*, von H. Heeren, 1824, Bd. II, vierte Auflage, 88 : « Es ist eine ganslich falsche Vorstellung, wen man sich unter Purpur eine einzelne » Farbe denkt. »

(4) *Ibid.* : « Vielmehr bezeichnet dieser Ausdruck im Altherthum eine ganze » Hauptgattung der Farberei, zu der man sich animalischer Farben, namlich des » Saftes der Seemuscheln, bediente. »

une couleur, une matière colorante et un animal, a dû donner parfois lieu à des confusions résultant de cette multiplicité de sens appliqués à un seul mot; de plus, les épithète différentes employées pour désigner des tons ou des nuances diverses d'une même couleur sont venues ajouter à la confusion, et augmenter la difficulté qu'il y a à reconnaître la valeur réelle du mot.

Quant à la multiplicité des nuances, doit-on en juger par un passage de Heeren, qui n'avance lui-même que des faits empruntés à Amati et a Rosa? Voici ce qu'il dit dans une note : « Amati compte » neuf couleurs de pourpre simple, depuis le blanc jusqu'au noir. » Les neuf premières sont le noir, le gris, le violet, le rouge, le » bleu foncé, le bleu clair, le jaune, le rougeâtre, le blanc (1). » Pour peu que les couleurs composées soient différentes des précédentes, toute l'échelle chromatique se trouvera représentée par ce seul mot de *pourpre*. Il y a là sans doute de l'exagération, à moins que quelques-unes des teintes indiquées ne soient des passages produits par la lumière solaire ; mais cela ne paraît guère probable.

Quand on remonte aux ouvrages originaux, on est frappé des répétitions que l'on rencontre; le plus souvent, les auteurs se copient les uns les autres, et bien souvent sans le dire. Pline lui-même ne paraît pas être exempt du reproche : c'est ainsi qu'il pourrait bien se faire qu'il eût emprunté a Aristote les histoires relatives à la formation des alvéoles par les Pourpres avec une matière analogue à la cire, et cela sans dire à quelle source il a puisé.

Puis c'est lui qui à son tour, pendant bien longtemps, sert à ses successeurs qui oublient aussi de dire qu'ils lui empruntent, ou qui le citent en interprétant simplement le sens des mots, sans rapprocher de ces interprétations les faits positifs fournis par l'observation directe de la nature.

---

(1) Voy. Heeren, paragraphe 1°, p. 8.), vol. II : « Amati, 1, c, Zahlt 9 einfache » Purpurfarben, von weiss bis zu schwarz, und 5 gemischte auf. Jene erste sind, » Schwarz, grau (lividus), violet, roth, dunkelblau, hellblau, gelb, rothlich, » weiss. »

Heeren indique les différentes espèces de coquillages fournissant la pourpre, et l'on reconnaît facilement (c'est, du reste, d'après Amati) les distinctions du Buccin et de la Pourpre, telles qu'elles ont été données par Pline. La veine blanche placée près du cou et fournissant la fleur, rien ne manque pour reconnaître le naturaliste latin (1).

Il n'oublie pas d'établir la différence entre les étoffes teintes une ou plusieurs fois : « La teinture était répétée ordinairement, et par ce » moyen on obtenait, ou le rouge vif, ou le violet, selon que l'on se » servait de différentes espèces de Pourpres, ou que l'on disposait » les procédés (2). »

On voit que ces différences tenaient, ou bien à l'espèce, ou bien aux procédés, et cela est important à remarquer, car on n'a pas perdu de vue la question qu'il s'agit d'éclairer : *Quelle était la teinte naturelle et primitive de la pourpre ?*

Mais à côté de ces variétés de nuances, il faut encore ranger ces reflets que savaient donner les teinturiers aux étoffes, qui, par cela même devenaient brillantes avec les jeux de la lumière.

Les anciens trouvaient à ces qualités des charmes tout particuliers : Sénèque en parle dans plus d'un endroit, et Pline les indique d'une manière toute spéciale.

Revenons maintenant un peu en arrière, et cherchons dans Pline d'autres preuves en faveur de l'opinion qui a servi de point de départ à la discussion.

---

(1) Voy. *loc. cit.*, Heeren, Bd. II, p. 89 (*).

(2) Voy. Heeren, vol. II, p. 91 « Die Farbung geschad bei ihnen durchgehends » in der Wolle; und ward gewohnlich wiederholt (Purpuræ dibaphæ); wodurch » man theils das hohe Roth, theils aber auch das Violet erhielt, je nachdem man » verschiedener Arten des Purpurs sich bediente, und die Verfahrungsarten ein- » richtete (**). »

(*) Man sehe Amati, p. XXVII. Die Hauptstelle bei Pline, IX, 36, cf. Amati, p. XXX.

(**) Man sieht leicht, dass sowohl die grossere Schonheit als auch die Mannigfaltigkeit der Farben nicht bloss durch die natürliche Verschiedenheit, sondern noch mehr durch die künstliche Bereitung und Mischung hervorgebracht ward. So erhielt man Z. B den dunkelrothen Purpur, indem die Wolle zuerst in den Saft der Purpura, und dann, wenn die gekammt war, in den vod den Buccinis gelegt wurde; den violetten aber durch die umgekehrte Procedur. Es gab dabei aber eine menge Handgriffe, besonders um den Grad zu bestimmen, bis zu welchen die Farbe gekocht werden musste. (Man sehe Amati, p. XXXV. etc.

Pline a dit, et apres lui chacun a répété, que « la plus belle pourpre « tyrienne est celle qui a la couleur du sang figé, et qui paraît noi- » râtre quand on la voit de face, et brillante dans ses reflets : aussi » Homère donne-t-il au sang l'épithète de pourpré (1). »

Cette couleur du sang fait naître naturellement l'idée du rouge ; et d'ailleurs on trouve encore dans Pline : « Le rouge vif vaut mieux que » le rouge foncé (2). »

Ainsi c'est du rouge que l'on croit généralement qu'il est question, quand il s'agit de la pourpre.

A ces interprétations des textes opposons des faits positifs tirés de l'observation directe.

Dans tous les essais, faits avec cinq espèces différentes prises dans des localités très diverses et fort éloignées, c'est toujours le violet qui s'est présenté (ou le bleu pour une espèce de *Murex trunculus*, mais qui a donné aussi le violet).

Il est donc indubitable que la couleur *primitive non modifiée*, la *couleur réelle* de la Pourpre, qui dut se présenter la première fois à celui qui en fit la découverte, absolument comme cela est arrivé à tous ceux qui, sans artifice, ont essayé la matière sur les grèves des bords de la mer, que cette couleur, dis-je, a dû être pour les anciens, comme elle est pour nous, *violette*, à moins que l'on ne veuille admettre un changement dans l'organisation des animaux, supposition qu'il est inutile de réfuter, tant elle serait gratuite.

Au surplus, voici sur quelles raisons repose cette opinion, indépendamment des considérations précedentes et de celles qui suivront encore relativement aux textes.

Toutes les fois que les rayons du soleil ou la lumière diffuse ont

---

(1) Voy. *Histoire naturelle* de Pline, bibliothèque latine, édit. Panckoucke, trad. de M. Ajasson de Grandsagne, t. VII, liv. IX, p. 109 : « Laus ei summa, » in colore sanguinis concreti nigricans aspectu, idemque suspectu refulgens. » Unde et Homero purpureus dicitur sanguis. »

(2) Voy. *loc. cit.*, liv. IX, § LXII. « Rubens color nigrante deterior. »

frappé la matière purpurigène dans l'air, avec l'humidité, comme sous l'eau, dans une liqueur à la fois saline, alumineuse, et renfermant du sublimé, dans une solution de cyanure de mercure, dans l'alcool, l'eau douce, la couleur violette s'est développée.

Les animaux que j'ai rapportés des bords de l'Océan, et que j'ai conservés morts plus de huit jours, ont fourni avec les débris de leur manteau déjà en putréfaction des épreuves photographiques, et toujours le violet se développait, mais un peu plus sombre, et par conséquent un peu moins rouge.

La couleur présentait souvent des différences de tons et de nuances dont la cause m'échappait, mais toujours constamment, sans exception, elle était violette au fond.

On n'a pas oublié aussi que l'action du soleil se faisait remarquer encore par le développement de l'odeur infecte particulière dont il a été question. Il y a dans le développement de cette odeur quelque chose de caractéristique indiquant certainement une réaction chimique très nette, très précise. Or, il est important de remarquer que ce changement de couleur, comme la fétidité de la matière, était connu des anciens ; on en jugera par le passage suivant : « Mais où est le » mérite des couleurs conchyliennes ? L'odeur en est infecte à la tein- » ture, et la nuance en est d'un vert attristant et semblable à celui » de la mer en courroux (1). »

On voit certainement là les changements de couleur et l'odeur qui arrivent, quand va se produire la couleur violette.

Il est impossible, d'après cela, que la couleur naturelle ne fût pas connue des anciens. D'ailleurs on va trouver encore un autre ordre de preuves. Si tant est qu'on veuille admettre un changement de condition physique dans la formation du violet, cela paraît tout-à-fait

---

(1) Pline, *loc. cit.*, IX, § LX, p. 380. « Sed unde conchyliis prætia ; queis » virus grave in fuco, color austereus in glauco, et irascenti similis mari ? » On peut remarquer que Pline fait connaître la première couleur verte, et par conséquent, ainsi qu'on a pu l'observer dans les citations d'Aristote, que la teinte violette arrivait plus tard.

inadmissible, car les animaux d'autrefois ne peuvent pas avoir changé de manière d'être; d'ailleurs, on vient de le voir, les conditions capitales, odeur et changement de couleur, démontrant la similitude, étaient connues.

En recherchant dans les auteurs anciens, on y trouve la preuve de la première nuance de la pourpre, celle que l'on peut appeler naturelle. Bien que Pline ait rapporté souvent des histoires qui ressemblent à des contes faits à plaisir, on peut cependant démêler au milieu de tout cela les choses qui sont exactes. Pour ce qui est de la pourpre, par exemple, il est facile de croire qu'il n'a pu écrire que ce qu'il devait voir chaque jour dans les rues de Rome. Or, en s'occupant de la manière dont on teignait les tissus, il nous fait connaître que l'on mêlait les Pourpres et les Buccins : « De ce mélange, dit-il, on obtient une » teinture que l'on recherche, et qui est le résultat du sombre de la » pourpre et du brillant de l'écarlate. Les deux couleurs ainsi com- » binées se prêtent réciproquement du sombre ou de l'éclat. Pour » avoir une excellente teinture, il faut, pour cinquante livres de laine, » mêler deux cents livres de Buccin à cent onze livres de Pourpre : » c'est ainsi que s'obtient cette superbe couleur d'améthyste (1). » Ainsi les couleurs rouge de sang figé, rouge vif, la pourpre sombre et la couleur améthyste, voilà des teintes diverses qui toutes se rapportaient à ce que l'on nommait d'une manière générale la pourpre.

---

(1) Pline, *loc. cit*, t. VII, p. 109, liv. IX, § LXII. « Pelagio admodum alli- » gatur, nimiæque ejus nigritiæ dat austeritatem illam nitoremque qui quæritur; » ita permixtis viribus alterum altero excitatur, aut adstringitur summa medi- » caminum in L libras vellerum, buccini ducenæ, pelagii CXI. Ita fit amethysti » color eximius ille. » — En s'en rapportant à la valeur de la livre telle qu'elle a été indiquée par Savot de la Nauze, Romé de Lisle, et enfin, et surtout, par Letronne (voyez le mémoire intitulé *Considérations générales sur des monnaies grecques et romaines*, 1817, p. 4-7) :

50 livres romaines	équivalaient à	16k,359	de nos poids.
300 livres	id.	id.	65k,436	id.
111 livres	id.	id.	36k,316	id.

On vient de voir la remarque de Heeren, qui dit : « Ce serait une « erreur que de croire que le mot *pourpre* désigne une seule couleur. »

Il n'est donc pas douteux qu'au temps des Romains comme aujourd'hui, le goût du public n'eût une influence sur la nuance, et que les teinturiers ne cherchassent à obtenir celle qui avait le plus de faveur. Or, sans rapporter ici tout ce que dit Pline sur les préparations de la matière tinctoriale, il est certain que les manipulations, comme le mélange d'autres produits ou des espèces, devaient avoir une influence sur la nuance (1), et qu'en définitive la couleur des étoffes pouvait être différente du violet qu'on obtient dans les expériences naturelles faites par tous ceux qui ont observé les coquillages purpurifères Mais certainement la teinte primitive, la couleur naturelle de la pourpre, celle produite par l'exposition de la matière à l'influence de la lumière du soleil, était et ne pouvait être autre que le violet, au moins pour quelques espèces, probablement pour la plupart de celles qui fournissaient jadis aux anciens la couleur des vêtements des grands de Rome. Il paraît donc probable que les modifications du violet qui le rapprochaient plus ou moins du rouge étaient toutes artificielles et dues à des manipulations, à des changements ayant pour but d'ajuster au goût de l'époque la couleur primitive, qui se présente toujours la même quand les choses marchent naturellement.

Sans contredit, aussi les manipulations que les teinturiers faisaient éprouver aux matières pour obtenir les reflets si estimés dont parlent Sénèque et tous les anciens durent conduire à des modifications de couleur, et en cherchant les étoffes changeantes, on dut modifier la nuance. Mais on ne perd pas de vue qu'il ne s'agit pas de nier ici que la pourpre pût se rapprocher plus ou moins du rouge ; non, il s'agit de prouver que la couleur primitive a été le violet, et que, sans aucun doute, tant que l'on se servit de la matière tinctoriale des mollusques, elle fut au fond un violet plus ou moins voisin du rouge.

Sans contredit encore, le mot *pourpre* s'appliquant aux vêtements des grands (2), lorsque les découvertes firent trouver des couleurs

(1) On l'a déjà vu dans les citations de Heeren et Amati, *loc. cit.* (voyez la note dans les *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XII).

(2) Puisqu'on les nommait *purpurati*, les grands.

minérales plus éclatantes, plus rouges et plus faciles à avoir, lorsque la teinture avec des coquillages fut abandonnée, il dut arriver que le mot *pourpre*, continuant à désigner des étoffes dont la couleur changeait peu à peu, on l'appliqua à des étoffes qui n'étaient plus violettes et qui déjà arrivaient à l'écarlate. De là, sans aucun doute, une cause d'incertitude sur le sens à attacher de nos jours à ce mot *pourpre* ; de là aussi la nécessité de revenir, ainsi que cela vient d'être fait, aux textes anciens, en les mettant en regard des expériences faites avec les espèces d'animaux qui, suivant toute apparence, ont servi, quelques-unes du moins, à la teinture primitive de la pourpre.

Du reste, quelques citations montreront encore que la pourpre ne fut pas toujours rouge, comme on le pense trop souvent. Pline emprunte à Cornelius Nepos un passage plein d'intérêt pour la solution de la question : « Pendant ma jeunesse, dit Cornelius, la pourpre » violette était en vogue et se vendait cent deniers la livre (1) ; bien- » tôt après on préféra la pourpre rouge de Tarente, et ensuite la » double pourpre de Tyr, dont la livre coûtait plus de mille de- » niers (2). » Ce passage me paraît montrer d'une manière non dou-

---

(1) Pour comparer avec les valeurs modernes, voyez l'estimation de la livre et du denier par Letronne, et avant lui Romé de Lisle.

La valeur varia souvent pour les monnaies, et le tableau des variations nous permet d'estimer ainsi la valeur des pourpres indiquées par Cornelius Nepos :

Sous Auguste :

Une livre correspondait à 327gr,18 de nos poids modernes, les 100 deniers valaient 79 francs.

Ce qui fait à peu près 237 francs le kilogramme.

La livre payée 1000 deniers valait 790 fr., et le kilogr. 2,370 fr. à peu près.

Aujourd'hui cette somme nous paraît énorme. Si l'on calcule que probablement, chez les Romains l'argent avait encore plus de valeur que chez nous, on comprendra bien vite que la pourpre fut d'abord l'insigne des chefs, des rois, des empereurs, et put être si recherchée. Longtemps elle ne fut abordable que pour les grands et les patriciens romains.

(2) *Loc. cit.*, liv. IX, LXIII, p. 141, Pline, trad. édit. Panckoucke, t. VII : « Me, inquit, juvene, violacea purpura vigebat, cujus libra denariis centum venibat ; » nec multo post rubra Tarentina. Huic succesit dibapha Tyria, quæ in libras » denariis mille non poterat emi. »

teuse ce qui vient d'être avancé plus haut, à savoir, que la véritable teinte pourpre, la couleur naturelle, était le violet. En effet, on voit tout d'abord la pourpre violette estimée, c'est la première obtenue ; puis par un raffinement, par une exigence du goût, elle fut demandée plus rouge, plus éclatante, ce qui s'obtint par des manipulations, par des perfectionnements de l'art du teinturier : de là probablement une modification de la couleur. Enfin on arriva à la *purpura dibapha*, ou aux étoffes qui avaient été teintes deux fois, afin d'avoir une couleur plus belle, plus vive à la fois, plus riche, plus chère et plus rare. « On appelait *dibapha* la pourpre qui, par une dépense magnifique » alors, avait été teinte deux fois, comme le sont aujourd'hui presque » toutes les pourpres les plus recherchées (1). »

Pline indique une différence entre la couleur conchylienne et la pourpre ; on retrouve à chaque instant ces deux mots, ce qui evidemment leur donne une signification un peu différente ; du reste, il s'applique lui-même à définir ces couleurs : « Deux sortes de coquil- » lages nous donnent la pourpre et la couleur conchylienne ; car, pour » l'une et pour l'autre, la matière est la même : toute la différence » est dans la combinaison (2). »

Plus loin, il s'attache à faire connaître cette différence : « On suit » le même procédé pour la couleur conchylienne, si ce n'est qu'on » n'emploie pas de buccin ; en outre, on verse dans le suc de pourpre » de l'eau et de l'urine à parties égales, et l'on y ajoute une moitié » de plus en pourpre. C'est ainsi qu'au moyen d'une saturation in- » complète, on obtient cette couleur tendre si vantée, et d'autant plus » claire, que la laine a pris moins de teinture (3). »

---

(1) *Loc. cit.*, p. 110. « Dibapha tunc dicebatur, quæ bis tincta esset veluti magni- » fico impendio, qualiter nunc omnes pene commodiores purpuræ tinguntur. »

(2) *Loc. cit.*, Pline, t. VII, édit. Panckoucke, p. 105, liv. IX, LXI, et p. 104, texte latin id. « Concharum ad purpuras et conchylia (eadem enim est materia, sed » distat temperamento), duo sunt genera. »

(3) *Loc. cit.*, t. VII, p. 110, liv. IX, LXIV : « In conchyliata veste cetera » eadem, sine buccino : præterque, jus temperatur aqua, et pro indiviso, humani » potus excremento, dimidia et medicamenti adduntur. Sic gignitur laudatus ille » pallor saturitate fraudata, tantoque dilutior, quanto magis vellera esuriunt. »

Ainsi la couleur conchylienne ne paraissait être autre chose que la pourpre (probablement violette) très légère, et elle se rapporterait sans doute à ces dessins et à ces effets si légers, si doux, que j'ai obtenus sur batiste et sur soie, en employant fort peu de matière purpurigène du *Purpura hæmastoma* à Mahon, ou du *Murex brandaris* de Marseille à Lille.

Enfin pour en finir avec ce que devait être la couleur pourpre, un dernier mot sur la teinte dont Pline s'occupe spécialement, et qu'on nommait *améthyste*. C'est la couleur de la pierre de ce nom, et autrefois, comme aujourd'hui, l'améthyste était une pierre violette ; il ne peut donc y avoir de doute à cet égard.

Je crois que c'en est assez pour prouver que, primitivement, la couleur pourpre était non pas rouge, mais violette : qu'elle avait dû être celle-là même que la lumière solaire fait naître en agissant sur le suc purpurigène ; enfin, que peu à peu la teinte a été modifiée par les caprices de la mode et les exigences du luxe : « La couleur conchy-» lienne n'est plus ainsi qu'une bonne préparation pour la teinte ty-rienne (1). »C'était le premier état de cette pourpre dite *dibapha* qui plus tard fut si estimée (2). On voit là évidemment les progrès et les modifications apportés à la préparation de la pourpre par suite des exigences du luxe.

Pour toutes les recherches bibliographiques qui précèdent, je dois mille remerciements à mon cousin le premier avocat-général H Drôme. Sa riche bibliothèque et les précieuses éditions qu'elle renferme, mises à ma disposition, ont été pour moi d'une grande ressource. Que sa modestie me pardonne si je le nomme ici, mais sa complaisance sans bornes, sa connaissance si parfaite des textes anciens et son érudition si vaste, m'ont rendu de tels services pour l'étude de la question, que la reconnaissance et l'amitié m'imposent de lui adresser les remerciements les plus sincères.

(1) *Loc. cit.*, t. VII de Pline, édit. Panckoucke, p. 113, texte p. 112, liv. IX, LXV : « Et quum confecere conchylia, transire melius in Tyrium putant. »

(2) Elle valut 2,417 fr. 40 c. au moins le kilogramme.

En résumé, quel enseignement pratique est-il possible de tirer de cette longue discussion ? Curieux de bien déterminer le sens du mot *pourpre* en tant que couleur, je me suis adressé à la peinture ; j'ai vu les tableaux des maîtres ; j'ai prié des peintres, aussi habiles qu'érudits, de me montrer le ton, la teinte qu'ils emploieraient pour représenter des draperies pourprées. A cette question, comme à l'observation des tableaux, j'ai toujours trouvé beaucoup d'embarras. Mais j'ai toujours vu le rouge dominer. Je consulte les ouvrages de peinture, et j'y trouve, relativement à la pourpre, toujours le même vague.

Si donc on se rapporte aux expériences et aux explications données plus haut, il est évident que les peintres devront faire varier leur nuance avec l'époque : car plus on remonte haut, plus la teinte dominante est le violet ; plus, au contraire, on se rapproche du temps où écrivait Pline, plus le rouge domine ; et jusqu'au moment où la pourpre tirée des coquilles fut abandonnée, ce qui dut être assez tard, toujours certainement le fond de la couleur dut être plus ou moins violet.

Si l'on ne perd pas de vue que, dans quelques dessins obtenus avec la matière des différentes espèces, j'ai obtenu des tons et des reflets bleuâtres et rougeâtres ; si l'on n'oublie pas non plus que les anciens estimaient beaucoup les vêtements de pourpre à reflet, on devra toujours, dans les draperies, sur le fond du violet plus ou moins varié comme il vient d'être indiqué, placer habilement des glacis de rouge et de bleu, qui répondront bien certainement à ces tons si vifs et si changeants dont parlent Pline et Sénèque.

Il est bien difficile de décrire une couleur ; cependant je dirai que dans tous les essais obtenus, la teinte était non pas un violet bleuâtre, mais bien un violet plus rosé que bleu. En faisant des essais pour imiter la couleur obtenue naturellement, le carmin, le bleu de cobalt et un peu d'encre de Chine me donnaient les tons sombres très beaux ; pour les nuances claires, j'obtenais des teintes avec de la garance cerise et un peu de bleu d'outre mer ; mais toujours les violets doivent être plus voisins du rose que du bleu.

Il faut enfin ajouter que la couleur pourpre de Cassius, et les couleurs

ou précipités que les chimistes appellent *pourpres*, se rapportent à ces teintes foncées, sombres, mais violettes, dont il vient d'être parlé, et qu'on obtient surtout avec les Pourpres bouche de sang, en employant beaucoup de matière.

XII.

De l'espèce de coquillage fournissant la couleur pourpre.

C'est après bien des auteurs que cette question va être traitée ici ; elle est facile à résoudre, quand on a fait, non pas des recherches purement bibliographiques ou donné autre chose qu'une interprétation des textes des anciens, mais bien quand on a exécuté des expériences directes.

Il est, d'après les observations qui ont servi de base à ce travail, d'après les renseignements obtenus, il est incontestable que deux des genres des conchyliogistes modernes, observés dans les mers qui baignent les côtes de France, fournissent de la matière à pourpre. Les genres Rocher (*Murex*) et Pourpre (*Purpura*) donnent incontestablement la matière purpurigène.

Les *Murex brandaris*, *M. trunculus*, *M. erinaceus*, ont servi aux expériences : les deux premiers à Mahon et à Marseille ; le troisième à Pornic (Vendée), la Rochelle et l'île de Ré.

Dans ces trois espèces prises sur des points bien différents, l'organisation des parties productrices est tout à fait identique. La glande anale surtout se fait remarquer par sa teinte très foncée, d'une manière très nette, sur les côtés de la bandelette purpurigène.

Il faut remarquer toutefois que le *Murex brandaris* donne un violet parfois plus rose et extrêmement délicat, et beaucoup plus clair : du moins c'est ce qui s'est présenté dans les expériences faites à Lille, avec les animaux que M. Alfred Lejourdand avait bien voulu m'adresser de Marseille. Le ciel des Flandres est loin d'avoir ce jour éblouissant du Midi, et l'on peut se demander si l'action de la lumière un peu différente n'aurait pas une part dans la variation de la teinte?

Quant au *Murex trunculus*, voici ce qui m'a frappé : a Mahon, il est connu des pêcheurs pour donner une teinte bleuâtre, et surtout pour ne pas fournir des marques fixes résistant au lavage. Or j'ai fait à Mahon des dessins que j'ai et que je puis montrer ; ils sont d'un violet bleuâtre avec des parties tout à fait bleues.

Plus tard, la même espèce m'est arrivée de Marseille à Lille, et j'ai fait des dessins d'un violet très foncé, qui rappellent le sombre de la Pourpre dont parle Pline.

Voilà donc avec une même espèce, non-seulement des nuances bien différentes, mais des couleurs tout à fait distinctes ; du reste, le violet n'est au fond qu'un mélange de rouge et de bleu, et suivant que telle ou telle de ces deux couleurs prédomine, la pourpre peu être plus sombre ou plus rouge.

En suivant le développemont de la couleur, soit du *Murex trunculus*, soit des autres espèces, surtout par un ciel nuageux, on voit, chose curieuse, le développement successif des couleurs simples qui, par leur mélange, forment les couleurs composées.

Ainsi de blanche, la matière devient jaune : voilà une première couleur simple ; puis c'est le bleu qui se développe, et alors, avec le jaune qui existe déjà, il apparaît évidemment du vert. Le bleu va toujours augmentant, tandis que le jaune semble disparaître, aussi se fonce-t-il ; et ceci est très marqué pour la matière du *Murex trunculus*. A ce moment donc, la matière après avoir été jaune clair, jaune verdâtre, puis verte, vert bleuâtre, devient bleuâtre sombre.

Le rouge se produit en dernier lieu, et forme avec la couleur bleue le violet, qui, on le comprend, sera d'autant plus voisin du bleu ou du rouge, que celui-ci se sera moins ou plus développé.

Ainsi, quand on suit à l'œil le développement successif des couleurs, et que l'on s'arrête au moment où commence à paraître le violet, les étoffes semblent avoir été tachées par ce vin bleuâtre de mauvaise qualité, qui laisse sur les tissus blancs une teinte que l'on trouve tout aussi bleue que violette. Dans quelques cas, les reflets bruns, qui paraissent mêlés au violet ou au rose déjà développé, sont extrêmement beaux ; et certainement c'est à ces reflets que doit

faire allusion Pline, quand il dit : « Les deux couleurs combinées » ainsi se prêtent réciproquement du sombre ou de l'éclat (1 . . » Seulement les deux couleurs dont il est question sont la pourpre et l'écarlate; ce qui correspond sans doute au rouge et au violet foncé et ce dernier probablement très chargé de bleu.

Pour le *Murex erinaceus*, que l'on trouve sur les côtes de Pornic et de La Rochelle, la teinte constante qu'il donne est le violet; toutefois, sans savoir encore pourquoi, il s'est présenté des teintes plus vineuses, plus bleuâtres ou plus roses en opérant dans des conditions qui paraissaient exactement les mêmes.

Quant aux Pourpres qu'il m'a été possible de mettre à l'expérience, elles appartiennent aux espèces *P. hæmastoma* et *lapillus*.

Les dessins obtenus avec la matière de la première espèce ont été faits à Mahon, sous le soleil et le ciel éblouissant des îles Baléares. La teinte varie évidemment avec la quantité de matière déposée à la surface des tissus: elle est du violet le plus délicat sur le fil, la batiste, mais elle est aussi du pourpre le plus foncé, le plus obscur, quand la quantité de matière est considérable.

C'est la Pourpre bouche de sang que les Mahonais appellent *Cor de fel*, et qui a la réputation bien méritée de fournir une couleur inaltérable. Nous reviendrons sur ce caractère et il ne sera pas sans intérêt de le rapprocher de quelques passages du texte de Pline.

Enfin, de nombreux essais ont été tentés à l'aide du *Purpura lapillus* de Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais), ou bien de Pornic (Vendée). Il faut remarquer que, dans la première localité, les individus sont de bien plus grande taille que dans la seconde, ce qui facilite les recherches.

Quelques individus ont donné un violet des plus beaux; d'autres des reflets bleuâtres des plus remarquables, et qui impriment quelque chose de très doux et de très agréable à la teinte et au coloris des dessins.

---

(1) *Loc. cit.*, p. 108 : « Ita permixtis viribus alterum altero excitatur, aut » adstringitur. »

Ainsi, voilà cinq espèces, appartenant à deux genres, qui fournissent une couleur identique, seulement la teinte paraît plus tenace pour quelques-unes d'elles.

Faut-il généraliser et dire : Tous les Rochers (*Murex*), toutes les Pourpres (*Purpura*), fournissent de la matière purpurigène. Ces généralisations sont souvent imprudentes; cependant ici elles seraient légitimées. Les Pourpres dans l'alcool sont souvent colorées; voici, d'une autre part, d'autres espèces de Pourpres (la *Pourpre biscotale*) qui ont coloré les caleçons de bain de M. de Saulcy (1); enfin un Rocher (*Murex*) qui n'avait pas été observé au point de vue qui nous occupe, bien entendu, m'a fourni de la matière tout comme les autres espèces étudiées du même genre.

Il est donc probable que dans ces deux genres, tels qu'ils sont caractérisés aujourd'hui (2), la matière purpurigène est sécrétée par les espèces diverses. J'ajoute encore que j'ai observé de nombreuses espèces de Pourpres dans l'alcool, au Jardin des Plantes : elles présentaient une partie du manteau d'un violet foncé; elles s'étaient évidemment empourprées après la mort.

Et maintenant cherchons, après tant d'autres, à savoir quelles espèces Pline a voulu désigner, et par conséquent quelles espèces servaient à la production de la pourpre des anciens.

Il suffit de lire attentivement Pline, et de rapprocher ce qu'il dit des faits positifs qui viennent d'être présentés il n'y a qu'un instant, pour voir que les deux genres Pourpre et Rocher sont par lui désignés, mais avec des noms différents : « Ainsi, dit-il, deux sortes de » coquillages nous donnent la pourpre..... Le plus petit est le » Buccin; il doit son nom à la ressemblance avec cet autre coquil- » lage, duquel on tire un son de trompette *(buccinum)*, et a son

(1) Voy. *Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse*, n° 130, 1854, note 2 du travail de M. Sacc, p. 308.

(2) Voyez les principaux ouvrages Georges Cuvier, Lamarck, Kienner, Deshayes, Wodwards, etc., etc.

» ouverture arrondie en bouche *bucca* (1). » Il est évident qu'il est question du genre Pourpre. Ainsi que le fait remarquer M. de Saulcy, le « *rotunditate oris in margine incisa* » a une très grande valeur, et l'on peut voir que, dans la traduction de la collection Panckoucke, *incisa* est négligé : or c'est un caractère du genre *Pourpre* que cette échancrure de l'ouverture de la coquille, et par cela même la traduction du mot *incisa* a une très-grande importance quand il s'agit de l'interprétation du texte.

Toutes les difficultés viennent de ce que l'on s'en est tenu le plus souvent à des commentaires, à des recherches bibliographiques, à des interprétations de textes. Le plus souvent les traductions ont été faites par des littérateurs à qui les détails d'histoire naturelle n'étaient point familiers, ou bien les interprétations venaient de naturalistes qui s'en tenaient aux traductions : et c'est pour montrer quel inconvénient il y a à ne consulter qu'une traduction souvent faite par un linguiste, sans doute habile, mais non familier avec les sujets, que j'ai tenu à mettre ici en regard la traduction d'une collection célèbre et son texte original. Plus d'une fois on a pu remarquer qu'au point de vue de l'histoire naturelle, l'expression française ne répondait pas au texte latin. Mais M. Littré, dont le travail porte le double cachet du linguiste savant et du naturaliste habile, a fait une excellente traduction de Pline ; aussi a-t-il rendu le caractère « son ouverture est » ronde à pourtour incisé » (2).

Ce que l'on appelait d'un nom autrefois est appelé d'un autre aujourd'hui, et sans remonter jusqu'aux Romains, le même coquillage est désigné sur les côtes de France par des noms tout à fait différents. Réaumur appelle *Buccin* le *Purpura lapillus* : cela n'est pas douteux, car il en donne un dessin. Quelle serait, d'ailleurs, sur les côtes

---

(1) *Loc. cit.*, Pline, t. VII, liv. IX, LXI, p. 104, de l'édition citée : « Con-» charum ad purpuras et conchylia..... duo sunt genera. Bucci num minor concha » ad similitudinem ejus qua buccini sonus editur : unde et causa nomini, rotunditate » oris in margine incisa. »

(2) Pline, trad. Littré, liv. IX, LXI, p. 380.

du Poitou, la coquille qui donnerait la couleur pourpre et à laquelle se rapporteraient les descriptions de Réaumur ? C'est sans doute d'après Réaumur et Pline que M. Sacc, un peu en retard à ce point de vue en conchyliologie, appelle aussi le *Purpura lapillus* un *Buccin*. Ainsi donc le Buccin de Pline, comme celui de Réaumur, est une Pourpre des catalogues modernes. Quant à l'autre espèce, il est impossible de n'y pas voir désigné sous le nom de Pourpre ce que nous appelons aujourd'hui les Rochers. « L'autre se nomme Pourpre ; » son bec se prolonge contourné en volute et creusé en canal pour don- » ner passage à la langue. De plus, la coquille est couverte de pointes » jusqu'au sommet : ces pointes, disposées en rond, sont ordinaire- » ment au nombre de sept ; le Buccin n'en a point (1). »

Non seulement la description du canal pour le passage de ce qu'il appelle à tort la langue est un caractère des *Murex* en général, mais encore les pointes qu'il décrit prouvent que Pline avait certainement en vue le *Murex brandaris*. La découverte que l'on a faite, à Pompéï (2), de tas de coquilles du *Murex brandaris* près des boutiques des teinturiers, prouve assez que c'est de cette espèce qu'il s'agit.

Ainsi transportons au genre Rocher le nom de Pourpre donné par Pline à l'une de ses espèces, celui de Buccin aux Pourpres donné aux autres, et nous aurons une idée exacte relativement aux genres employés par les anciens pour avoir la couleur pourpre.

Quant à l'espèce même, il est très probable que le *Purpura hæmastoma*, qui a la réputation de donner une couleur indélébile, devait jouer un grand rôle dans la teinture. On peut encore remarquer, et cela avec plus de connaissance de cause maintenant, ce passage où Pline dit : « Le Buccin ne s'emploie pas seul, la couleur ne tiendrait

---

(1) *Loc cit.*, p. 104, liv. IX, LXI, coll Panckoucke. « Alterum Purpura voca- » tur, cuniculatim procurrente rostro, et cuniculi latere introrsus tubulato, qua » proferatur lingua. Præterea clavatum est ad turbinem usque, aculeis in orbem » septenis fere, qui non sint Buccino ....'..»

(2) Je cite ce fait sous toute réserve : j'ai souvenance de l'avoir vu indiqué ; mais quand j'ai voulu remettre la main dessus pour fixer exactement la source de la citation, je n'ai pu y réussir.

» pas; on le mêle à la Pourpre...(1)» Ne serait-il pas permis de croire (et ici ce n'est qu'une remarque relative à l'interprétation des textes, et qui montre combien, avant d'avoir bien étudié les espèces dont il doit être question, on peut faire erreur) que le *Murex trunculus*, dont le bec n'est que peu prolongé et dont la surface n'est point couverte d'épines, a été aussi compris par Pline dans son premier genre qu'il nomme *Buccin*. Le *Murex trunculus* donne une couleur plus bleuâtre et qui n'est pas solide; de là peut-être cette opinion de la nécessité de mélanger ces deux genres, ainsi qu'il vient d'être dit.

Il faut ajouter, c'est de toute justice, que M. de Saulcy a indiqué très nettement, dans une note adressée à M. Sacc, que l'expression de Pline *oris in margine incisa*, devait faire rapporter évidemment au genre *Purpura* des auteurs modernes (2) ce que le naturaliste ancien appelait *Buccinum*, et que le *Murex brandaris* devait être reconnu sous le nom de *Purpura* employé par Pline.

Du reste, dans les notes qui accompagnent la traduction de Pline, dans la collection Panckoucke, notes qui, pour la plupart, sont dues à Cuvier (3), la distinction des genres *Purpura* et *Murex*, et l'indication du *Murex brandaris*, se trouvent parfaitement établies, et cela à la date de 1830.

Cependant il y est dit encore : « On ne connaît pas aujourd'hui » très bien les espèces. » Il s'agit de celles qui étaient employées pour la teinture (4). Dans cette note on trouve encore l'indication du *rotunditate oris in margine incisa*. « Les Buccins proprement dits » ont au bas de l'orifice de la coquille une échancrure qui fait le » caractère de leur genre. » Aujourd'hui, dans la famille des Buccins,

(1) *Loc. cit.*, p. 109, liv. IX, LXII : « Buccinum per se damnatur, quoniam fucum remittit. Pelagio admodum alligatur..... .»

(2) Voy *Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse*, n° 130, année 1854, p. 309, trad. du passage de Pline par M. de Saulcy.

(3) Les notes du livre IX ne sont pas signées; mais dans une note, p. 190, LX, lig. 22, il y est dit : « Voyez notre *Mémoire sur l'anatomie du Buccin*. Ce doit être évidemment G. Cuvier qui a écrit cela.

(4) Voy. édit. Panckoucke, Pline, t. VII, note, p. 190.

on place à la fois le genre Buccin et le genre Pourpre avec beaucoup d'autres ; or, les Buccins proprement dits ne fournissent pas de matière colorante : c'est ce dont j'ai pu m'assurer, du moins sur le ***Buccinum undatum***, à la Rochelle. Enfin il n'est guère probable qu'à l'époque où écrivait Pline, les distinctions entre les genres eussent la précision qu'elles ont aujourd'hui, et dès lors il n'est pas étonnant que sous un même caractère fussent réunis des genres très distincts dans les ouvrages modernes.

Pour ce qui est d'admettre les distinctions d'espèces établies par le naturaliste latin, il faut une certaine réserve. Ainsi, quand il reconnaît cinq variétés de Pourpres (entendre ***Murex*** dans le langage scientifique moderne) dont il apprécie les valeurs relatives, il est impossible de les rapporter à des espèces bien déterminées. Je n'esssaierai donc pas de fixer à quelles espèces des classifications modernes se rapportent celles qu'il nomme ***limoneuse***, ***algensis***, ***calculensis***, ***dialutensis***, etc. (1). Il est très probable que les espèces employées étaient plus nombreuses que celles dont il a été question dans ce mémoire ; mais ce ne serait que par des recherches sur la faune des côtes de Tyr que l'on pourrait peut-être arriver à quelques données plus précises.

L'occasion se présente encore de produire ici un fait qui montre bien que les ***Purpura*** de Pline correspondent aux ***Murex*** des modernes ; on le trouve dans l'exposé qu'il fait de la pêche de ces coquillages. Sa narration, empreinte d'exagération, offre cependant quelque chose de vrai.

On peut remarquer une certaine analogie entre ses récits et ceux que les pêcheurs, gens observateurs s'il en fut, que les praticiens purs, en un mot, font lorsqu'on les interroge.

Pline raconte ainsi la pêche des Pourpres (entendez ***Murex***) : « On » prend les Pourpres en jetant dans la mer de petites nasses à larges

---

(1) Voy. *Loc. cit.*, p. 106 et 107.

» mailles, dans lesquelles on met pour appât des coquillages qui » s'ouvrent et se ferment comme les moules. Ces coquillages à demi » morts se raniment et s'ouvrent lorsqu'ils ont été rendus à la mer. » Les Pourpres les attaquent et avancent la langue pour les percer ; » ceux-ci, excités par la douleur, se referment : les Pourpres se » trouvent prises, et, victimes de leur avidité, on les enlève suspen- » dues par la langue (1). »

Cette façon de prendre les Pourpres a quelque chose de singulier et qui étonne tout d'abord.

Je n'ai jamais pêché à Mahon un individu de l'espèce ***Murex trunculus***, sans que le pêcheur qui m'accompagnait, et qui était *mariscador* (pêcheur de coquillages), me répétât : « Ces *cors* détruisent mes coquillages; ils viennent autour des *mariscos* (coquillages) surtout des Pteres *Senpinas gravadas* en mahonais, *Corbula striata* Deshayes, qui sont estimées, et par cela même parquées dans certains points du port où on les trouve au besoin, ils les sucent et les font mourir, puis ils les dévorent. » Je taxais mon pêcheur d'exagération : et je crois encore que si les *Murex* sont très carnassiers, ils doivent cependant y regarder à deux fois avant d'introduire leur trompe (ce qu'on appelle à tort langue) entre les valves si puissantes d'une *Venus verrucosa* ou d'une *Corbula striata*, car elle serait sans aucun doute plus que blessée par la pression. Ce qui est plus probable, c'est que les *Murex* font pénétrer en effet leur trompe dans les coquilles bivalves, mourantes ou mortes, pour s'en repaître, et il ne serait d'ailleurs nullement nécessaire de les voir pincés par leur *langue* pour qu'ils puissent être pris. Ces animaux, au lieu de fuir quand ils sentent des mouvements auprès d'eux, s'enferment ou restent fixés et assez fortement adhérents aux corps sur lesquels ils sont :

(1) *Loc. cit.*, t. VII, p. 106 et 107, LXI : « Capiuntur autem Purpuræ parvulis » rarisque textu veluti nassis in alto jactis. Inest iis esca, clusiles mordacesque con- » chæ, ceu mitulos vi venus : has semivivas, sed edditas vari, avido hiatu revivis- » centes, appetunt Purpuræ porrectisque linguis infestant : at illæ aculo exstimulat » claudunt se, comprimuntque mordentia : ita pendentes aviditate sua Purpuræ » tolluntur. »

aussi pourrait-on voir relever les nasses et monter les Rochers avec elles, sans qu'il fût nécessaire de croire que ceux-ci sont suspendus par la langue. Dans le récit de Pline il y a de l'exagération ; mais à coup sûr, il peut et il doit y avoir du vrai dans le mode de pêche qu'il indique. En descendant ainsi au fond de la mer des coquillages en moitié morts, c'était un appât qui devait sans aucun doute attirer les animaux carnassiers, et en retirant les nasses, on devait remonter tous les *Murex* venus sur l'appât.

C'est, du reste, une croyance généralement répandue, que les *Murex* font périr les bivalves. Sur les plages de la Rochelle, où j'ai recueilli tant de *Murex erinaceus*, les personnes qui aux grandes marées sont très nombreuses sur les plages, et qui, me voyant ramasser ce qu'elles ne cherchaient pas, me demandaient ce que j'en voulais faire, ajoutaient toujours que ces animaux faisaient mourir les Huîtres en les suçant.

Cette opinion me semble être le résultat d'une observation incomplète, mais aussi d'un fait incontestable, fait que j'ai pu observer sur les individus que je détachais des rochers, derrière la pointe des Minimes, près de la Rochelle ; le plus souvent les *Murex* étaient fixés aux roches, non-seulement par le pied, mais encore par leur trompe introduite à quelques centimètres (2-3) dans un trou, et quand j'avais arraché les animaux, je pouvais très facilement voir la trompe et observer sa rentrée assez lente. Or, dans ces trous souvent il y a de petites Pholades. On comprend parfaitement que les *Murex* puissent impunément diriger leurs attaques sur ces bivalves, car il n'en est pas de leur coquille comme de celles des Vénus. Chez les Pholades, le corps est toujours à découvert dans quelques points, au contraire dans les Vénus il est parfaitement à l'abri.

Ainsi dans les récits de Pline comme dans ceux des pêcheurs, souvent de l'exagération, souvent une mauvaise interprétation d'un fait, mais au fond il y a de la vérité ; il faut la chercher, il faut la dépouiller de ses fausses interprétations, et l'on peut utiliser et mettre à profit très avantageusement les renseignements que les uns et les autres fournissent toujours.

On voit enfin ici que les habitudes de faire saillir au loin la langue (entendre la trompe pour attaquer leur proie peut se rapporter aux Rochers, ce qui permet de reconnaître dans les Pourpres de Pline les Rochers des modernes, puisque les pêcheurs, les gens de mer, racontent encore aujourd'hui, et cela dans des points bien éloignés, Mahon et La Rochelle, des traits relatifs aux mœurs tout à fait semblables à ceux que le naturaliste ancien rapporte à ses Pourpres. Il faut ajouter cependant que les Pourpres proprement dites, des catalogues modernes ont, elles aussi, une trompe qui peut devenir saillante.

Nota. — Une omission involontaire me fait placer ici ce qui suit : c'est dans la partie historique qu'on aurait dû citer ce mémoire.

MM. Grimaux de Caux et Gruby ont fait une communication à l'Académie des sciences en 1842 (1), sur l'organe et la liqueur purpurifère du *Murex brandaris*. Ce travail se rapporte aux recherches de M. le docteur Bizio, dont il a été question : on y trouve la description suivante :

« Cette poche, celle qui contient la liqueur purpurigène, a 2 » centimètres de long, 1 1/2 de large à sa base : elle forme un cul- » de-sac et a par conséquent la forme d'un entonnoir : elle est située » à la partie supérieure du corps de l'animal, entre les organes de » la tête et le foie. C'est proprement la cavité pulmonaire. Elle s'ouvre » par une grande solution de continuité entre le bord du manteau et » le corps de l'animal, et elle fournit un prolongement qui se loge » dans un canal, au moyen duquel la cavité pulmonaire communique » à l'extérieur, quand l'ouverture de la coquille est complètement » fermée par l'opercule. »

C'est évidemment de la cavité tout entière du manteau qu'il est question On ne peut admettre une telle description ; sans aucun doute, dans la cavité palléable se trouve de la matière purpurigène mêlée aux mucosités, mais ce n'est pas pour cela une poche particulière à la Pourpre.

(*Extrait des Mémoires de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille.*)

---

(1) *Comptes rendus*, 1842, t. XV, p. 1007, *Description anatomique de l'organe qui fournit la liqueur purpurigène dans le* Murex brandaris, *et une analyse microscopique de cette liqueur*, par MM. Grimaux de Caux et Gruby.

ESSAI SUR LES PILES

SERVANT AU DÉVELOPPEMENT DE L'ÉLECTRICITÉ.

Ce Mémoire, adressé pour le Concours de Physique de 1859, a valu à son auteur une médaille d'or, et a été jugé digne par la Société d'être imprimé dans le présent volume de ses Mémoires.

(Voyez le rapport de la Commission de Physique, séance du 4 décembre 1859, page LI.)

Galvani, Volta, Daniell, Bunsen.

Ce travail sera divisé en trois parties.

La première comprendra l'exposé théorique de quelques principes de l'électricité.

L'historique et la théorie de cette science étant supposés suffisamment connus, nous ne présenterons dans cette première partie que ce qui nous semblera nécessaire pour justifier ce que notre opinion pourrait avoir de nouveau ou d'isolé dans les explications des chapitres suivants.

La seconde partie traitera de la construction des piles; nous ferons connaître ce que nous savons des modifications fort nombreuses qu'on a fait subir aux principaux types des générateurs d'électricité; nous y ajouterons ce que nous a appris notre propre expérience.

Nous indiquerons, autant que nous aurons pu le connaître, la valeur de chaque objet, son prix de revient et son prix marchand.

La troisième traitera du choix des piles, de la manière de les charger, des soins d'entretien, et du prix de revient de leur emploi.

Nous avons été porté à des redites et à des déplacements de renseignements que nous prions d'excuser.

Nous sommes *ouvrier horloger*, nous avons entrepris pour la

ville de Nantes l'établissement d'une horloge électrique qui, depuis l'année 1851, fonctionne par nos soins à un kilomètre environ de son point de départ, placé à notre domicile. Nous nous sommes instruit de la marche, des observations, des dérangements même de cette horloge. Cela nous a mis en rapport avec l'Administration des lignes télégraphiques pour les réparations de ses instruments. Nous sommes heureux d'une occasion qui se présente de mettre en ordre les études que nous ont permis de faire et les temps de bonne marche et les déconvenues de cette entreprise. Nous souhaitons qu'elles profitent à d'autres et leur épargnent les fatigues et les chutes de la longue et pénible route que nous avons parcourue pour atteindre à des effets certains.

PREMIÈRE PARTIE.

1° L'électricité est un *fluide* composé de *deux éléments distincts, opposés, complémentaires, inséparables.*

Il est nécessaire de faire ici, une fois pour toutes, une réserve : l'électricité n'est pas un *fluide* ; qu'est-ce donc ? une action vibratoire comme le son ? moléculaire ? éthérée ? utriculaire ? nous l'ignorons encore ; nous savons ce qu'elle n'est pas, nous ne savons ce qu'elle est ; force nous est d'employer des termes qui puissent exprimer notre pensée et qui n'ont qu'une justesse relative, ne pouvant en employer dont la justesse soit absolue.

Nous conserverons donc le mot *fluide* et tous ceux employés dans la pratique, donnant de nous-même une explication à chaque terme que nous emploierons et que la pratique n'aura pas consacré.

Bien que l'electricité soit formée, comme tout nous porte à le croire, d'un seul et même élément, elle se comporte absolument comme une *dualité*, et nos explications la présenteront souvent sous ce point de vue.

Ces deux éléments sont connus sous le nom d'électricité *résineuse*

et *vitrée* quand il s'agit d'électricité obtenue par le frottement, et sous le nom d'électricité *positive* et *négative* quand on parle de l'action des piles.

On distingue aussi par ces noms le sens du courant qu'on suppose aller du positif au négatif, et par le signe + la partie électrisée positivement, par le signe — celle électrisée négativement.

2° Pour qu'une pile soit d'un usage durable, elle doit être formée d'agents capables de produire simultanément les deux natures du fluide électrique.

Si l'on plonge un morceau de zinc dans de l'eau acidulée, il se produira, au contact du liquide et du métal, une décomposition des agents électriques : l'eau sera électrisée positivement, le métal négativement.

Si l'on plonge dans une dissolution de sulfate ou de nitrate de cuivre ou d'argent un charbon incandescent ou précédemment éteint dans de l'eau, ce charbon se couvrira de cuivre ou d'argent. Il sera électrisé positivement, et le liquide négativement (1)

3° Il est nécessaire qu'au sein d'une pile formée de deux liquides différents et constituant une dualité électrique, ces deux liquides soient en contact immédiat.

Si les deux liquides cités précédemment sont mis en contact et séparés seulement par une cloison poreuse ou superposés l'un à l'autre, ils formeront avec les solides qu'ils baignent une pile complète. Alors, si on attache un conducteur au zinc et un autre au charbon et qu'on les réunisse de façon à former de la pile et des conducteurs un circuit complet, ce circuit sera traversé par un courant électrique dirigé du charbon au zinc.

Cependant, si le métal se dissout dans le liquide et si le charbon

(1) Cette belle expérience est due à M. Moride, chimiste, lauréat de l'Académie des Sciences.

se recouvre de cuivre ou d'argent revivifié, une pile ainsi composée consommera les éléments qui la constituent, même dans les moments où l'électricité ne sera pas en mouvement.

On forme des piles dans de meilleures conditions, quand les agents, séparés, sont à l'état neutre et se mettent en opposition électrique dès qu'ils sont en contact; ainsi, placez une plaque de zinc dans une dissolution saturée de sulfate de zinc, et telle que ce métal ne s'y puisse altérer; puis, dans une dissolution de sulfate de cuivre, une lame de cuivre. Dès que les liquides seront mis en contact, l'électricité se développera et sera tendue à l'extrémité des conducteurs et sur toute la surface des métaux et des liquides. Si vous réunissez les conducteurs, la présence du courant déterminera la dissolution du zinc et la révivification du cuivre, et ces effets cesseront dès que, le circuit étant ouvert, le courant n'existera plus.

4° La dualité des agents d'une pile est une condition nécessaire pour la durée et la constance de la production de l'électricité.

L'action désoxigénante d'un métal facilement attaquable par les acides ou même les neutres, étant le plus énergique agent électromoteur, on en a formé le pôle positif des piles.

Une action deshydrogénante en est le complément nécessaire a l'autre pôle.

Quand ce complément n'existe pas, la pièce plongeant dans le liquide négatif n'ayant qu'une fonction passive, se recouvre bientôt des gaz condensés par l'action électrique, et le courant est interrompu graduellement. Une action semblable peut avoir lieu au pôle positif.

On s'en convainct par l'expérience suivante : Dans une pile sans diaphragme, faites reposer le zinc sur un châssis de cuivre qui tienne au conducteur (fig. 7) (1); versez un liquide unique (eau aci-

(1) Ce châssis n'est pas figuré, on doit le supposer.

dulée ou salée). Un courant assez vif se développe, puis s'affaiblit et cesse par l'effet de la *polarisation* de la plaque de cuivre.

Si un élément polarisé est placé dans une pile multiple, il interrompt le courant de la pile.

Jetez dans le liquide un sel facilement réductible, une réaction se fait sentir, et le courant reparaît.

Suspendez ensuite le zinc aux bords du vase de façon qu'il ne touche ni au châssis ni au conducteur, le courant sera développé sur le zinc, devra traverser le liquide pour joindre ce châssis, et cela sans l'oxider ; il s'affaiblira et cessera bientôt : en rétablissant le contact entre le zinc et le cuivre, les effets électriques se feront sentir de nouveau.

Il y avait polarisation de l'*électrode* positive.

Quand, dans un circuit électrique, le courant traverse un liquide, les métaux servant à établir la conductibilité avec les liquides sont nommés *électrodes ;* les pièces des piles en fonction sont nommées *plaques* ou *lames.*

5° Les plaques des piles doivent avoir non-seulement leur effet actif, déjà indiqué, mais doivent, de plus, prendre à la pile par leur contact avec les liquides la nature de l'électricité qui est propre à chacune pour la transmettre aux conducteurs ; elles servent d'électrodes.

6° Les surfaces des électrodes et des plaques des piles doivent être en raison du volume d'électricité qu'elles doivent conduire, multipliées par le coefficient de résistance du liquide qui les baigne.

Le volume électrique que chaque lame d'une pile est appelée à conduire est celui produit par la zône complémentaire ; il est donc convenable que chacun des agents qui composent une pile ait une puissance d'émission et d'absorption égales.

Supposons un élément à sulfate de cuivre : que l'on ajoute dans

la région zinc une charge d'acide plus forte que la pratique ne l'indique, on augmentera beaucoup la dépense du zinc sans que la puissance électrique soit augmentée dans la même proportion, puisque la région négative ne la pourra conduire.

Plaçons, au contraire, un charbon baignant dans de l'acide nitrique à la zone négative d'une pile chargée faiblement à l'autre pôle; la tension électrique sera aussi faible que si cette zone negative etait moins active.

Il est cependant fort difficile d'établir exactement la valeur emissive des agents des piles puisque leur etat le plus favorable hors de la pile est l'état neutre.

Cependant, l'experience a fait connaître les formules les plus convenables pour charger les piles de différents systèmes. Nous ne nous occuperons point, quant a present, de cet objet, et, supposerons le volume et la tension des deux agents égaux (puisqu'ils doivent l'être dans une pile bien chargee), et modifiés seulement par le pouvoir conducteur des liquides.

Cela nous conduira facilement et directement a connaître les dimensions les plus convenables a donner aux pièces qui composent les piles.

7° La surface des plaques sera égale à la section du liquide qui les sépare ; elle y devra être supérieure en prévoyance des causes qui peuvent obstruer le passage du courant du liquide au métal.

Dans le sein d'une pile, quand l'une des plaques actives sera d'une dimension trop restreinte par rapport à la puissance émissive de la région complémentaire, elle n'admettra pas à la circulation le volume d'électricité développé par cette région : il y aura perte de puissance ; de plus, elle sera polarisée si la puissance des courants et leur fréquence dépassent sa faculté d'absorption.

Une électrode peut être aussi polarisée, quand sa surface est au-dessous de l'étendue indiquée par les règles 4 et 6 ; elle peut l'être

encore quand elle admet un courant toujours dans la même direction ; (31) cela nous explique pourquoi l'horlogerie électrique ne peut employer avantageusement un circuit fermé hors des électrodes ; l'une se dissout, l'autre se polarise ; la télégraphie, dont le fil de terre reçoit alternativement l'élément positif des dépêches reçues et l'élément négatif de la pile locale, emploie ce mode de compléter son circuit avec sécurité.

8° Dans les piles, la perte d'électricité résultant de la résistance des liquides est *perte de volume*.

Quand l'administration des télégraphes se servait de piles de Bunsen, on s'aperçut qu'il n'était pas nécessaire de remplir les vases et que le tiers de leur hauteur suffisait au volume exigé par la nature des appareils, ou plutôt à la grosseur du fil couvrant les électro-aimants. Il était évident que si une plus grande quantité de liquide était ajoutée c'était en pure perte.

Quand on cessa de les employer pour prendre les piles de Daniell, de même dimension, on s'aperçut que leur puissance augmentait à mesure qu'on emplissait les vases.

8° *bis*. Les liquides des piles servent non-seulement d'excitateurs des métaux et de conducteurs d'une plaque à l'autre, mais ils sont encore des magasins d'électricité qu'ils dispensent lentement.

Avant la connaissance des piles, on disait que les métaux étaient propres à la conduite de l'électricité, mais non à sa production ; par contre les matières qui seules isolaient l'électricité, pouvaient servir à la produire ; l'expérience de l'électricité dissimulée apprit aussi qu'on la pouvait conserver. Voici une expérience qui nous prouve que l'électricité s'attache aux matières isolantes.

Formez une sorte de bouteille de Leyde d'un godet de verre conique, ajusté dans une capsule de zinc et d'une autre capsule de zinc ajustée dans la capacité du godet de verre ; électrisez les deux pièces métalliques, l'une positivement, l'autre négativement ; elles se conserveront électrisées à travers le godet de verre qui les isole ; retirez

successivement la capsule intérieure, puis le godet de verre, posez les trois pièces séparées, sur un gâteau de résine; vous ne tirerez aucune étincelle, aucune trace d'électricité des deux pièces de zinc pas plus que du verre qui la recèle mais qui ne la peut conduire; si, alors, vous reconstituez l'ensemble, et que vous réunissiez par un conducteur les deux capsules de zinc, une vive étincelle jaillira et déchargera l'électricité qui était restée accumulée sur les parois du verre.

Si l'on veut comparer à l'action des piles l'enseignement qui résulte de cette expérience, il nous semble que le liquide, peut-être même le verre du vase, recèlent l'électricité qui s'accumule pendant que les courants ne fonctionnent pas, et la laissent ensuite se dégager lentement par l'effet de la conductibilité imparfaite de ces mêmes liquides.

Il est même à remarquer que leur conductibilité, placée en quelque sorte entre les bons conducteurs et les isolants, les rend propres à ce double rôle de réservoir, comme isolant, et de distributeur, comme conducteur à action lente.

9° Lorsque l'action des agents chimiques d'une pile est plus vive, il en résulte une plus grande puissance électrique; cet avantage est en ***tension***.

Quand l'administration des télégraphes substitua les piles Daniell aux Bunsen, il fallut augmenter le nombre des élémeuts de préférence à leurs dimensions.

10° Quand l'appareil sur lequel agit une pile utilise tout le volume d'électricité qu'elle émet, la force obtenue est en raison du pouvoir conducteur minimum des liquides (8). Voir le tableau 20°.

Soient I l'intensité des piles P, P′,

Et K, K′ les coefficients de conductibilité;

on aura $I = K$ ou $P : P' :: K : K'$

11° Quand l'appareil utilise la tension électrique de la pile qui le fait agir, la force obtenue est en raison de l'action des agents chimiques de la pile (9).

Nous avons supposé précédemment (8) cette action égale à la propriété conductrice des liquides, et, dans une pile bien chargée, l'homogénéité, ou du moins cette homogénéité s'établissant comme condition nécessaire.

La formule sera la même que précédemment (10).

12° Quand l'appareil utilise à la fois le volume et la tension de la pile, la force obtenue est en raison du carré du coefficient de conductibilité.

$$I = K \times K = IK ; \text{ de là } P : P' :: K^2 : K'^2$$

13° Quand les surfaces des piles diffèrent et que le volume et la tension sont utilisés, la puissance s'augmente en raison des surfaces, les liquides restant les mêmes.

Soient S représentant les surfaces,

et K la tension ;

Le volume sera S K ;

L'intensité sera S K × K ou $I = S K^2$

14° Quand on assemble plusieurs éléments de pile par leurs pôles de même nom, on obtient en volume la somme de leurs surfaces réunies sans perte pour leur tension.

15° Quant on ajoute plusieurs éléments en attachant le pôle positif de la première au négatif de la seconde, et de même dans la suite des éléments de la pile, les deux pôles extrêmes ont une tension électrique égale au nombre des éléments mul-

tipliés par la tension de chacune d'elles, la pile supposée formée d'éléments identiques.

16° La résistance des liquides diminuant le volume d'électricité (8), cette résistance diminue d'autant l'intensité de la pile.

17° La résistance des liquides est en raison de la distance des plaques, multipliée par le coefficient de résistance des liquides.

Soient Q le coefficient de résistance des liquides, d la distance des plaques,

et R la résistance ;

$$\text{on a } R = Q\ d ;$$

Le volume d'électricité $= S\ K$

Deviendra alors $S\ K - Q\ d$,

La tension étant K, on aura

$$I = S\ K^2 - Q\ d.$$

Quand une pile est formée d'un nombre d'éléments représentés par N,

La tension est N K,

Le volume $S\ K - N\ Q\ d$,

$$I = NK \times SK - N\ Q\ d \text{ ou } I = NK^2\ S - N\ Q\ d.$$

18° La perte d'électricité produite au sein des piles par la polarisation des plaques ou l'obstruction des diaphragmes est perte de volume.

19° La perte produite par l'altération des liquides ou leur saturation est en tension, quand cela n'augmente pas leur résistance.

20° Tableau des coefficients de conductibilité et des résistances de divers métaux et liquides.

SUBSTANCES.	CONDUCTIBILITÉ.	RÉSISTANCES.	EXPÉRIMENTATEURS.
Argent (1)	100,000,000	100,00	MM.
Cuivre	91,440,000	109,56	
Or	65,460,000	152,77	
Zinc	24,160,000	413,83	Becquerel.
Platine	8,150,000	1,243,82	
Mercure	1,800,000	5,550,15	
Laiton	12,000,000	833,33	
Aluminium	98,000,000	102,00	St-Claire-Deville.
Plomb	8,250,000	1,200,00	
Fer	12,000,000	824,82	
Eau saturée de sulf. de cuiv.	5,42	184,500.000	
Id. de nitrate de cuiv.	9,00	111,100 000	
Id. de sulfate de zinc.	5,69	174,300,000	
Id. de chlor. de sodium	31,52	31,700,000	Becquerel.
250 gr. eau, 30 gr. iodure de potassium	11,20	89,280,000	
11 parties eau, une partie acide sulfurique	88,68	11,270,000	
Acide azotique du comm.	93,77	10,660,000	
Eau distillée	0,13	692,300,000	
Id. avec 1/200,000 acide azotique	8,13	123,000,000	Pouillet.

Les coefficients des liquides varient suivant la température ; il en est de même des métaux ; ces quantités sont assez minimes pour pouvoir être négligées dans l'appréciation de la puissance des piles ; elles indiquent au plus la cause des variations des instruments.

(1) Nous avons, dans l'évaluation des résistances par le renversement du chiffre de conductibilité, considéré l'argent comme conducteur parfait; c'est une cause d'erreur, mais d'erreur très-légère. L'argent est le meilleur conducteur connu, mais son coefficient, considéré comme 1, est naturellement trop faible, car il n'est pas parfait ; force nous est de l'employer ainsi, n'ayant pas de conducteur parfait qui nous permette, par comparaison, de lui assigner un autre rang

La différence de saturation des liquides qui change pendant le temps des fonctions des piles est plus importante. Cependant ces considérations seraient d'une étendue que ne saurait comporter notre ouvrage : Nous renvoyons aux travaux de M. Becquerel l'appréciation minutieuse de ces faits et de leur action sur l'intensité des piles.

La chaleur, d'ailleurs, influe sur l'action d'une pile d'une façon plus énergique, mais cette différence résulte des changements de conductibilité des liquides. — La puissance de l'action chimique s'élève avec la température.

Nous ne pouvons donner de règle de cette action, qui est très-variable en elle-même et qui varie beaucoup avec la nature des liquides ; seulement nous avons remarqué que l'action d'une pile s'abaisse graduellement jusqu'à 4° centigrades, puis décroit rapidement jusqu'à la congélation des liquides, où l'action cesse tout-à-fait.

Cependant on obtient encore à longues périodes des actions qui s'accumulent comme dans les piles sèches, mais le défaut de circulation des liquides ne permet d'en obtenir aucun effet de quelque fréquence ou de quelque durée.

Il est utile de connaître l'emploi que l'on fera d'une pile, afin de déterminer, d'après les règles 10 à 20, les dimensions qu'elle doit avoir pour s'adapter aux fils des bobines des électro-aimants ou aux surfaces des électrodes dans les expériences de l'électrochimie.

Nous indiquerons les théorèmes suivants pour servir de guide dans cette recherche : leur développement serait trop étendu et d'ailleurs complètement en dehors des termes de ce programme.

21° Le diamètre du fil qui entoure un électro-aimant doit être tel que sa section multipliée par la conductibilité du métal qui le forme, soit égale à la section de celui ou ceux des liquides qui séparent les plaques de la pile, multipliée par la conductibilité minimum de ces mêmes liquides.

Si on représente par :

S la section des liquides entre les plaques,

s celle du fil,

K Le coefficient de conductibilité des liquides,

k Celui du métal qui forme le conducteur ;

on aura $S : K :: s : k$

$$\text{d'où } s = \frac{S\ k}{K}$$

Le changement d'une section circulaire en diamètre d se fait par la formule

$$d = \sqrt{s \times 1{,}274.}$$

22° La longueur du circuit électrique multipliée par le coefficient de résistance du métal qui le forme, pourra être faite égale à la distance des plaques, multipliée par la résistance du liquide.

Si on représente par :

L La distance des plaques,

l La longueur du circuit,

Q Le coefficient de résistance du liquide,

q Celui du métal qui forme le circuit, on a

$$Q\,L = q\,l$$

$$\text{d'où } l = \frac{Q\ L}{q}$$

23° Les nombres obtenus par les précédentes règles, désignent un circuit de résistance égale à celle de la pile, et dans lequel elle pourrait entretenir un courant constant sans qu'il en résultât un épuisement prompt de ses éléments ou la polarisation de ses plaques.

Cette considération doit modifier la grosseur et la longueur des conducteurs.

En effet, ces formules produiront des chiffres dont l'application serait hors de la pratique; les fils désignés seraient trop fins et trop longs.

Les piles employées aux usages mécaniques ne fonctionnent pas ordinairement continuellement; le temps où le courant n'agit pas laisse s'accumuler dans la pile une quantité d'électricité qui, au moment où on l'emploie a plus de volume et moins de résistance que si la pile les avait dépensés (8 *bis*).

24° L'électricité accumulée dans les liquides d'une pile et pressée sur les plaques, forme une masse dont la conductibilité peut être évaluée à une moyenne géométrique entre les coefficients des liquides et ceux des métaux.

Pourquoi une moyenne géométrique? C'est la graduation numérique régulière qui a répondu à nos expériences, faites au moyen de plusieurs piles chargées de liquides de pouvoir conducteur différents.

Si on représente par :

B La raison de la progression supposée en ce cas,

K Le coefficient déjà connu,

Y Le coefficient de conductibilité du métal de la pile.

La raison de la progression sera connue par la formule suivante :

$$K\ B = \frac{Y}{B},\quad \text{donc } B^2 = \frac{Y}{K};$$

La raison B connue sera la moyenne géométrique.

La section du fil deviendra :

$$s = \frac{S\ B\ K}{k} \text{ ou } s = \frac{S\ K \sqrt{\frac{Y}{K}}}{k} = \frac{S\ \sqrt{K\ Y}}{k};$$

Ce qui formera un nombre représentant un fil plus gros que ne l'admet la pratique, c'est-à-dire qui pourra utiliser dans un instant l'électricité accumulée par un long repos.

La longueur l sera ainsi modifiée :

Le coefficient Q devient $B^2 = \frac{Q}{Z}$

Z représentant le coefficient de résistance du métal de la pile ; et l'on a

$$l = \frac{L\,B\,Z}{q} \quad \text{ou} \quad l = \frac{L\sqrt{Q\,Z}}{q}$$

25° Si l'on peut supposer ou évaluer le temps pendant lequel le courant d'une pile est employé ou interrompu, on établira entre les règles 21, 22 et 23, et la règle 24, une relation qui sera ainsi formulée :

Représentons par A la section du fil désigné par la règle 21, par A′ celle obtenu par la règle 24,

par T le temps où le courant est interrompu :

Supposons 1″ par minute la durée du plus court contact,

Et représentons par 60″ celle d'un contact continu, on aura

$$s = \frac{A - A'}{60} \times t + A$$

Désignant par C la longueur de fil désigné par la règle 22, et par C′ celle obtenue par la règle 24 ;

t' représentant le temps où le courant fonctionne dans le circuit fermé,

$$l = \frac{C - C'}{60} \times t' + C$$

26° On peut, en diminuant la longueur d'un conducteur, le rendre apte à admettre un plus grand volume d'électricité.

27° On peut, en augmentant sa section, la longueur restant la même, diminuer la résistance.

Le renversement ou l'application de ces deux règles permettent de modifier, selon les convenances, les longueurs et les sections des circuits de façon à en obtenir les effets qu'on désire avec les dimensions qui sont souvent imposées par les instruments qu'on construit. On peut aussi, en rapprochant les plaques dans l'intérieur d'une pile ou en augmentant leur dimension et par conséquent leur surface, diminuer leur résistance. Cette considération nous permettra d'augmenter

la dimension des piles suivant la nécessité ou de la restreindre suivant le goût ou les conditions locales.

28° Dans l'emploi des piles comme agents électro-chimiques, les pièces sur lesquelles sont portés les courants pour les charger de dépôts métalliques, soit pour la galvanoplastie, soit pour la dorure ou l'argenture électro-galvaniques, deviennent des électrodes, et leurs dimensions, comparées à la puissance du courant qui agit sur elles, doivent être déterminées par la règle 6.

29° Cependant, quand le métal qui doit être recouvert est plus soluble que celui qui est dissous dans le bain, il doit être parcouru par un courant assez énergique pour résister à l'action dissolvante du bain.

Quand une pièce se recouvre d'une couche noirâtre et se dore mal, ce n'est, le plus souvent, qu'une électrode polarisée par l'action d'un courant trop vif pour sa dimension ou pour la conductibilité du liquide où elle est plongée.

Quand une pièce est rongée, cela vient de ce qu'elle n'est pas électrisée assez fortement pour sa dimension ou l'action du liquide qui la baigne.

Densité et Elasticité électriques.

Un courant électrique qui parcourt un circuit formé de métaux ou de liquides de différentes natures, a la même intensité dans toute la longueur de ce circuit, quelles que soient la conductibilité et la section des métaux ou des liquides qui le forment.

Dans les points où le fil est plus fin ou formé d'un métal plus résistant, le fluide est plus *dense*. Cette densité de l'électricité a des emplois utiles et des effets d'un grand intérêt.

Dans la télégraphie électrique on se sert, pour former les paratonnerres d'un fil très-fin de fer ou de platine, lequel doit être infailliblement fondu ou brûlé par un violent choc électrique, avant qu'il agisse sur les conducteurs des bobines.

Dans l'expérience du fil de platine rougi, cet effet est produit par la densité électrique agissant sur ce metal qui a un faible pouvoir conducteur.

Dans l'expérience de la lumière électrique, la petite portion d'air traversée par le courant acquiert sa clarté si vive par l'effet de la densité du courant à cet endroit. Cette lumière est augmentée, il est vrai, par les parcelles de charbon enflammées et transportées d'un pôle à l'autre.

Partout où jaillit une étincelle électrique, soient même les éclats de la foudre, ce feu apparent est l'effet d'un courant condensé jusqu'à produire la chaleur rouge de l'air qui le recèle.

Cependant, dans l'emploi du paratonnerre télégraphique, le courant n'est pas sensiblement modifié, soit qu'il passe par le paratonnerre, soit qu'il soit dirigé directement sur l'appareil. Dans l'usage des régulateurs de la lumière électrique, le courant doit faire mouvoir un fer doux ; on emploie pour les hélices, un fil très-gros agissant sur ce fer, et malgré la dépression énorme du courant à l'endroit ou jaillit la lumière, on voit qu'un très-fort volume électrique circule dans les conducteurs. Cette précieuse faculté de l'électricité, de pouvoir être comprimée dans des conducteurs défectueux ou dans des contacts imparfaits, ou dans des liquides résistants, cette *élasticité* rend possible une foule de moyens et de matériaux qui sembleraient ne devoir être employés qu'à la condition de nuire beaucoup aux effets.

Un élément d'une trop petite dimension au sein d'une pile dont les plaques seraient en partie polarisées, ne produirait pas une aussi grande diminution de courant que les formules présentées le pourraient faire craindre, si l'élasticité de l'électricité ne modifiait ce que la théorie a de trop absolu.

30° Cela expliqué, nous recommandons cependant que tout circuit électrique ait la section nécessaire à la conduite du volume d'électricité qu'il doit admettre ; chaque contact de commutateur devra avoir une surface convenable, chaque pièce introduite dans le circuit aura la dimension que lui

assigne la conductibilité du métal qui la forme, chaque liquide sera chargé de sels conducteurs afin de diminuer sa résistance en raison de sa section ; chaque électrode aura une étendue suffisante, et si l'électricité peut se prêter à une dépression qui en rende les inconvénients moins sensibles, des défauts de ce genre nuiront toujours à la longue, surtout dans les liquides, surtout dans leur contact avec les électrodes, à la constance et à la puissance des appareils.

Réserves d'électricité.

On appelle piles secondaires des piles formées de vases contenant de l'eau acidulée dans laquelle plongent deux électrodes insolubles, faites d'une lame de platine ou de plomb ou d'un prisme de charbon.

Une pile de ce genre ne peut donner seule, aucune trace d'électricité, mais, soit qu'on assemble un certain nombre de ses éléments, soit qu'un seul suffise à l'expérience, si l'on attache à ses conducteurs ceux d'une pile active de puissance égale par la conductibilité des métaux et des liquides ou par le nombre des éléments. la pile secondaire absorbera le courant de la pile active pendant un certain temps ; puis, quand on l'aura détachée, elle pourra conserver ou rendre, pendant un temps plus ou moins long, l'électricité ainsi emmagasinée.

La pile secondaire est une bouteille de Leyde dont les deux électrodes forment les armatures, et les liquides le corps isolant qui dissimule l'électricité.

Pendant que la pile secondaire recevra l'action de la pile active, les électrodes se polariseront graduellement jusqu'au moment où elles ne pourront recevoir une plus forte charge ; une pile plus puissante les chargerait davantage. Quand la pile secondaire aura rendu le fluide ainsi absorbé, les électrodes seront dépolarisées et prêtes a recevoir une nouvelle action.

31° Voilà un effet d'un haut intérêt : la pile secondaire est

un réservoir d'électricité fonctionnant comme pourrait le faire un réservoir d'eau, de gaz, de chaleur, de vapeur etc. Ceci n'a pas été assez étudié et mérite qu'on s'y arrête et qu'on y trouve des applications; nous allons en indiquer une que nous avons employée.

Reliez une pile secondaire à une pile active par les pôles extrêmes ainsi qu'il est indiqué au dessin (fig. 10); employez cet assemblage à un service où le circuit soit alternativement ouvert et fermé à périodes égales; (les temps d'action devront avoir moins de durée que les temps d'inertie). Pendant le temps où le courant sera arrêté, la pile secondaire se chargera aux dépens de la pile active et quand le courant sera employé, l'électricité amassée s'ajoutera au courant actif et en doublera l'effet; cette addition sera en volume.

Cela peut être utile dans l'horlogerie électrique, la télégraphie, l'électro-motion; mais l'emploi de ce moyen exige beaucoup de sagacité ou des appareils peu sensibles aux variations ou d'un emploi peu important; car ce procédé double les inégalités de puissance ou de défaillance des piles, en y ajoutant son action accessoire.

Si on assemble les piles en longueur, la pile secondaire arrête la pile active (4).

Toute pile aux liquides épuisés, et par là même hors de service, peut former une pile secondaire si ses plaques sont encore entières et si elle ne donne plus de trace d'électricité.

DEUXIÈME PARTIE.

Construction des piles.

Les premières piles qui furent faites n'étaient alimentées que par un seul liquide. Ces sortes d'instruments sont aujourd'hui du domaine de l'histoire; elles font partie des collections des cabinets de physique, ou servent à des expériences de peu de durée.

Avant la connaissance des piles à deux liquides, on n'obtenait pas de continuité ni de constance dans les effets par les raisons expliquées 2°, 3° et 4°.

Quelques essais ont été tentés dernièrement de piles à un seul liquide : l'expérience les a fait abandonner pour revenir aux deux types connus, Bunsen et Daniell, et aux nouveaux agents Marié Davy.

La pile Daniell fut la suite nécessaire de l'invention de la galvanoplastie qui nous vient du docteur Jacobi ; l'appareil galvanoplastique simple est une pile Daniell.

Le premier appareil de Daniell était très-compliqué ; il avait pour objet de fournir un courant d'une constance exacte ; il portait des syphons qui échangeaient les liquides chargés de sels contre de l'eau nouvelle, et maintenait, par ce moyen, les liquides de la pile à un degré de saturation constant.

On dégagea cet appareil de ses complications et on l'admit dans la pratique; on fit des diaphragmes en cuirs de différentes qualités, puis en toile à voile, puis en terre poreuse.

Le vase qui contenait la dissolution de sulfate de cuivre fut fait lui-même en cuivre, servant d'électrode et de récipient, puis on remplaça le vase de cuivre par un vase de verre, de faïence ou de grès.

Enfin, comme dernière modification, on plaça le zinc à l'extérieur du vase poreux, la lame de cuivre à l'intérieur. Cette disposition est due à M. Breguet et porte son nom ; elle était rationelle. Cette pile est restée ainsi le type de la pile de télégraphie, d'horlogerie électrique, et des expériences en petites proportions de galvanoplastie, de tous les emplois, enfin, qui demandent peu de force, beaucoup de constance, et exigent peu de soins. Nous l'avons dessinée, fig. 1.

A est un vase de verre.

La télégraphie de l'État a admis les proportions suivantes :

Diamètre, 10 centimètres ;

Hauteur, 11 centimètres.

B est une plaque de zinc laminée, découpée en carré et roulée en cylindre ; son épaisseur est de 4 millimètres, sa hauteur de 10 centimètres, son diamètre de 8 centimètres.

C est le vase poreux; son diamètre de 6 centimètres, sa hauteur de 11 centimètres.

Ces vases sont faits de terre blanche de Montereau; c'est la partie des piles la plus délicate, la plus difficile à trouver de qualité convenable et toujours la plus défectueuse; on ne peut être sûr de la qualité du vase qu'après l'avoir éprouvée. Si la terre est trop poreuse, la solution de sulfate de cuivre la traverse facilement par l'effet de la position verticale des parois du vase et de la densité de la solution, qui tend continuellement à se jeter sur le zinc. Il y a consommation de sulfate de cuivre et de zinc, sans compensation utile de travail.

Si le vase est formé d'une terre trop compacte, il oppose au passage de l'électricité, à la réunion des liquides et à celles des fluides électriques une résistance telle, qu'au sein d'une pile de télégraphie un vase trop serré neutralise la force de dix éléments dans de bonnes conditions. Du reste, l'élément qui contient un vase de cette sorte se conserve beaucoup plus longtemps en bon état; son courant est très-faible, mais constant et de longue durée.

Quand un vase est d'une bonne porosité, il est cependant mis hors de service après six mois d'emploi en moyenne; le cuivre revivifié par l'action de la pile s'attache à ses parois intérieures et se fixe dans les pores; il devient semblable à ceux dont la terre est trop serrée et donne difficilement accès à l'échange des liquides.

Cependant, les dépôts métalliques qui engorgent les vases poreux les rendent meilleurs conducteurs, et par cette raison, un peu moins mauvais que les vases primitivement trop serrés. (1)

Les vases minces ont les défauts des vases trop poreux, et les vases épais, l'inconvénient contraire.

La meilleure manière de les éprouver sans les employer, consiste à les emplir d'eau et les abandonner pendant une heure; après ce

(1) M. Dumoncel a fait à l'Académie des sciences une communication dans laquelle il établit une proportion entre les piles, dont les vases poreux sont neufs et celles dont les vases sont empreints de dépôts métalliques. Il nous semble fâcheux qu'il n'ait pas connu nos pièces sans vase poreux, pour en joindre la comparaison à cette étude.

temps, si le vase est bon, l'eau doit se montrer également sur toute la surface extérieure en gouttelettes, mais ne doit pas couler.

Lorsque la pile est depuis longtemps en fonction, des débris de zinc dans le vase principal et des dépôts de cuivre dans le diaphragme forment une couche métallique qui conduit l'électricité mieux que le liquide: cela forme dans les éléments qui subissent cet effet, un extra-courant qui en consomme les agents et porte le cuivre revivifié à envahir le fond du vase; ce qui, ajouté au vice qui l'a produit, conduit la pile à une consommation rapide de ses matériaux et rend le vase poreux impropre à aucun service.

Pour remédier à cet inconvénient, on a fait des vases poreux dont le fond était vernissé jusqu'à la hauteur d'un centimètre.

Quand on n'a pas de vases poreux vernissés de cette façon, on peut préparer des vases sans vernis en faisant dissoudre dans de l'alcool, trois parties de resine et une de gomme-laque et versant de cette dissolution en pâte claire au fond des vases poreux; (on emploie environ un litre d'alcool pour 300 grammes des deux matières); et on fait évaporer l'alcool sur un feu doux; il reste au fond du vase une couche de résine et de gomme-laque dure et insoluble.

Cette préparation est très-efficace pour assurer la durée des vases poreux; nous l'avons longtemps employée: par l'effet des vapeurs qui se condensent aux parois du vase, celui-ci devient moins poreux, et les dépôts métalliques s'y attachent moins facilement.

On évite les dépôts de ce genre en ajoutant à la dissolution de sulfate de cuivre un petit excès d'acide sulfurique. Cependant pour que ce procédé soit efficace, il faut que l'électrode cuivre soit supérieure en surface aux vases poreux, ce qui s'obtient en la formant d'un cylindre de cuivre: autrement la liqueur acide dissoudrait les tiges de cuivre qui soutiennent la lame de même métal.

La lame-cuivre est soudée au zinc et vient plonger jusqu'au fond du vase poreux; on y ajoute une petite rondelle de cuivre, *d*, percée de trous, sur laquelle on dépose des cristaux de sulfate de cuivre destinés à entretenir la dissolution saturée.

Au lieu d'une lame de cuivre, onpeut employer une tige cylindrique

du même métal ; (fig. 1 *bis*), la rondelle est soudée par le milieu a cette tige.

Quand on emploie la pile à la télégraphie ou à tout autre usage où elle peut être l'objet d'une attention quotidienne, on fait cette rondelle de façon qu'elle soit à fleur du liquide; or, tant qu'on voit des cristaux à la surface, on est certain que toute la solution est saturée. Pour l'horlogerie où on veut obtenir la plus longue durée possible de fonction sans soins, on place cette rondelle au fond du vase et on le remplit de cristaux (1 *ter*).

Le prix de l'élément Danniell peut être estimé ainsi qu'il suit :

Vase de verre	0 fr. 30 c.
Diaphragme.	» 20
Zinc avec sa lame-cuivre	» 90
	1 40

Il est vendu par les marchands 2 fr. et même 2 fr. 50 c.

M. Vérité de Beauvais a introduit dans les piles servant à l'horlogerie un réservoir à sulfate de cuivre. (Voyez fig. 2). Un ballon est rempli de cristaux, son col est fermé à l'extrémité par un morceau de toile claire ou par un liége garni d'un petit tube de verre; il est est renversé et posé sur la pile, le goulot plongeant dans le vase poreux; à mesure que le liquide s'apauvrit et devient moins dense, il est remplacé par de l'eau saturée qui descend du ballon; le liquide plus léger s'élève, et, mis en contact avec les cristaux, il se charge, prêt à descendre à mesure que la fonction de la pile allége la solution.

Ce réservoir augmente le prix de la pile de 1 fr. 50 c.

Pile Bunsen.

Il arrive souvent qu'un objet préconisé à son apparition et qui a inspiré dès l'abord de grandes espérances à son inventeur, trouve le public indifférent et reste sans succès pratique.

La pile Daniell, présentée dans des conditions toutes différentes de celles dans lesquelles elle s'est généralisée, n'a pas même été brevetée.

Le succès de la pile Bunsen n'a pas été prévu davantage; l'invention de la pile a-t-elle été l'œuvre de l'étude ou du tâtonnement de

l'inventeur? Nous l'ignorons ; elle a été présentée comme la pile Daniell, sous une forme peu avantageuse et que l'expérience a modifiée.

A l'origine, elle était formée d'un vase en verre A, (fig. 1.)

d'un charbon moulé B, dont le bord supérieur dépassait le vase : sur ce bord était serrée une bande de cuivre au moyen d'une vis *b* ;

d'un vase poreux C ;

d'un zinc fondu D.

Cet élément servit ainsi aux premières expériences d'éclairage électrique et à la télégraphie.

Il se vendait 8 à 10 francs.

Il est très-énergique, mais sa puissance n'est pas de longue durée. L'étendue de l'élément négatif polarise promptement l'élément positif; chaque fois qu'on s'en sert, il nécessite un nettoyage long et très désagréable, les cuivres sont oxidés par les vapeurs de l'acide, et le zinc se dissout rapidement.

Il fut transformé comme le Daniell en plaçant l'agent négatif dans le vase poreux et le zinc autour ; on réalisait ainsi une économie considérable d'acide nitrique puisqu'en le versant dans le plus petit vase, on en employait une moindre quantité, il en résulta une plus grande facilité pour le montage et le nettoyage.

Le vase en verre est semblable à celui de la pile Daniell ; dans les plus grandes dimensions, on se sert de vases en faïence ou en grès.

Le zinc est semblable à celui de la pile Daniell, cependant la bande de cuivre doit être rivée au zinc, au lieu d'y être soudée (fig. 3). On a coutume d'amalgamer les zincs pour qu'ils résistent mieux à l'action d'un acide énergique ; (les raisons en seront expliquées dans le chapitre suivant), et le mercure dissoudrait la soudure.

La bonne porosité des vases doit être prise en sérieuse considération : leurs défauts entraînent des inconvénients analogues à ceux signalés pour la pile Daniell, mais moins graves, parce que, dans cette pile, les vases ne se peuvent engorger de dépôts métalliques et servent indéfiniment.

Les charbons placés à l'intérieur du vase poreux ont été d'abord fabriqués dans des moules cylindriques, avec une bande qui les ceignait au-dessusdu vase à la manière des premiers.

M. Archereau, avant ou après M. Grove, prend du charbon qui se trouve en dépôts denses et calcinés au fond des cornues où se distille la houille qui sert à la fabrication du gaz d'éclairage, les fait scier en parallélogrammes de dimensions proportionnées à ses vases poreux puis, déposant à l'aide de la galvanoplastie une couche de cuivre métallique sur ce charbon, dans la partie où il le veut lier à son attache, il étame ce cuivre et y soude la lame conductrice. Il entoure la lame et le charbon d'une ligature de fils de cuivre très-serrée, soudée et couverte d'étain; une couche de mastic couvre tout cela.

Les éléments de M. Grove ont leurs charbons plus simplement liés à leur attache; le charbon est percé, la lame est rivée, puis soudée; une couche de peinture de coal-tar couvre l'ensemble.

L'administration des lignes télégraphiques se servit de charbons fabriqués comme ceux de Grove.

Ces deux procédés procurent une excellente coïncidence entre l'agent et le conducteur, mais le charbon est poreux, et l'effet de la capillarité fait que l'acide en pénètre l'intérieur, jusqu'au point où le métal y est adhérent; dès que le métal qui est à cette place, est oxidé, le courant qui doit traverser cette partie est sensiblement altéré.

Lors même que la pile n'est plus en fonction, le charbon qu'on n'a pu sécher parfaitement, subit cette influence, et, après un temps plus ou moins long, une année au plus, la pile ainsi montée n'a plus la cinquième partie de la puissance qu'elle avait, quand la préparation était nouvelle.

On a fait des pinces en cuivre qui pressent le conducteur sur le haut du charbon (fig. 4 *bis*). Cet agencement évite les défauts précédemment cités; il suffit de tremper dans l'acide le bout de ce charbon, s'il porte des traces d'oxide de cuivre, et de nettoyer ou de gratter la lame après qu'elle a servi.

Le montage est plus long avec cet agencement.

M. Deleuil a fait d'excellents charbons, parfaitement assemblés

par la disposition suivante : (fig. *4 ter*) ; le charbon est moulé cylindrique et percé au centre ; la bande de cuivre rivée au zinc et qui sert de conducteur porte un piton conique qui vient s'ajuster dans le trou.

Cela est facile à nettoyer et à monter, mais il arrive parfois que par défaut d'adresse ou d'attention, des pitons ne sont pas assez fortement pressés dans le trou du charbon, et que l'élasticité de la lame de cuivre les en fait sortir; cela fait des manques et des contacts imparfaits qu'on a peine à trouver quand cela devient nécessaire.

Pour fabriquer les charbons moulés, on pile avec soin mi-partie de houille grasse et de coke ; on tamise aussi fin qu'on le peut et on forme une pâte humectée de coal-tar; le moule que l'on emploie doit être facile à démonter, car cette pâte a peu de consistance, à moins d'y mêler de la colle forte ou de la mélasse, ou tout autre agent de réunion. Cependant, ces diverses matières ne conservent pas, après la calcination, leur propriété; la place qu'ils occupaient dans la formation de la pâte restant vide, le charbon est moins serré, moins solide, que quand on emploie le coal-tar. On les soumet au feu dans des vases clos et remplis de sable fin qui les soutient, les sépare pendant la cuisson et les empêche de se souder entre eux.

Quand les charbons de Grove ne sont plus en état, par les causes qui ont été expliquées, voici un expédient assez simple qui les rend facilement serviables.

On détache la bande et les rivets, et on soude ou on rive au zinc ou à la bande tenant au zinc un morceau de cuivre rond limé en pointe (fig. *4 quater*); en faisant entrer cette pointe dans le trou du rivet du charbon, on a un excellent assemblage qui donne à la pile les mêmes facilités que la pile Deleuil.

Le prix de revient de ces divers éléments peut être ainsi calculé.

Dimensions des piles de télégraphie.

Vase	» fr.	30 c.
Diaphragmes.	»	20
Zinc	»	30
Cuivre et charbon	1	»
	2	»

Dimensions des piles de Deleuil.

Vase faïence	»	50
Diaphragme	»	30
Zinc	1	»
Cuivre et charbon	1	20
	3	»

Dimensions des éléments d'éclairage.

Vase en grès	»	60
Diaphragme	1	25
Zinc, cuivre, façon	2	50
Charbon, pinces et vis	1	90
	6	25

Telles sont les deux grandes sources d'électricité auxquelles puise la science : il en est d'autres que nous allons examiner et qui, moins bonnes ou moins étudiées que celles-ci, pourront devenir utiles, soit par des modifications avantageuses, soit par des applications particulières.

Pile à un seul liquide.

L'élément Daniell ou Callaud peut servir à des expériences de peu de durée en le chargeant avec de l'eau aiguisée d'acide sulfurique. Quant une pile ainsi chargée sert à un objet d'un emploi peu fréquent, l'oxidation du cuivre, pendant les moments où elle ne sert pas, fournit parfois un sel réductible suffisant pour les rares moments où elle est mise en fonction : ceci est d'une sûreté bien précaire.

Si l'on place un morceau de charbon de bois adhérent à la lame cuivre ou si on entoure cette lame de poussière de charbon, l'action déshydrogénante du charbon suffira quelque temps à la dépolarisation de l'électrode négative.

L'élément Bunsen peut servir de cette façon en plaçant en contact avec le charbon une eau plus chargée d'acide que celle qui est avec le zinc.

Pile à gaz

Soit une cloche (fig. 5) en verre ou toute autre matière imperméable au gaz et non conductrice de l'électricité, séparée en deux par

un diaphragme en terre humide, ou en toile serrée, ou en drap facile à humecter, et soutenue sur une couche d'eau légèrement acidulée.

Si, dans chacune des deux cloisons vous placez une électrode de charbon ou de platine dont les conducteurs passent en dehors de la cloche ; si vous faites arriver un volume d'oxigène dans l'une des cellules et deux volumes d'hydrogène dans l'autre, un courant se développera au contact des gaz et des électrodes ; le volume sera en raison de l'étendue des plaques, la tension en raison de la pression du gaz multipliée par le nombre des éléments.

Plusieurs conditions sont nécessaires au bon fonctionnement de cette pile.

1° Les électrodes doivent toucher l'eau acidulée ;

2° La cloison doit aussi y toucher et y puiser en vertu de sa capillarité une humidité constante ;

3° Des tuyaux bien adaptés, partant des gazomètres, doivent fournir constamment des gaz à un niveau et à une pression égale.

Il se consomme deux parties d'hydrogène pour une d'oxigène.

Nous ne pouvons établir d'une manière certaine la valeur d'une pile de ce genre qui n'est pas devenue usuelle.

Cette pile est une expérience fort curieuse, qui n'a pas été, ce nous semble, assez employée, assez étudiée comme moyen pratique ; elle est fort intéressante, fort savante et peut conduire à une connaissance plus approfondie de l'essence de l'électricité. Ce qui l'a fait éloigner des emplois usuels, c'est la nécessité d'établir pour son service de gaz, des générateurs, des gazomètres, des régulateurs.

Cependant nous en recommandons l'étude et l'essai dans des conditions qui n'ont pas encore été tentées et qui nous feraient approcher de la solution du grand problème de l'électricité à bon marché.

Supposons qu'au lieu de gaz purs on emploie l'oxigène atmosphérique d'un côté, l'hydrogène d'éclairage de l'autre, l'expérience devient facile et doit coûter peu ; on peut employer des électrodes aussi étendues qu'on le désire, en se servant de débris de coke, on recueillerait le carbone pur, résultat de l'emploi d'un hydrogène bicarboné,

dont il ne serait consommé que l'hydrogène et qui se précipiterait dans le liquide acidulé ; ce produit aurait une valeur comme noir de fumée.

Pile de M. Doat d'Albi

Cet instrument a été présenté comme développant de l'électricité pour rien.

Un vase de verre carré renferme une couche de mercure, et une lame de platine, plongeant dans ce mercure, porte hors de la pile le conducteur négatif.

Un vase poreux de forme carrée est suspendu à deux centimètres audessus de la couche de mercure. Il contient un charbon auquel est attaché le conducteur positif.

Une solution saturée d'iodure de potassium remplit le vase principal ; c'est le liquide excitateur du mercure qui s'y dissout facilement.

Une solution d'iode dans l'iodure de potassium remplit le vase poreux, et fait fonction de liquide réductible en contact avec le charbon.

Quand la pile est en fonction, l'iodure de potassium attaque le mercure et forme un protoiodure qui, en présence du liquide alcalin abandonne la moitié du mercure qu'il avait dissous, se change en periodure ; ce dernier sel attaque vivement le mercure, et cette action augmente d'autant l'activité de la pile.

Le résultat de l'action est du periodure de mercure ; on traite ce produit par de la barite caustique. Il se forme de l'oxide de mercure et de l'iodure de barium. Par une faible chaleur, l'oxide de mercure abandonne son oxigène et laisse le mercure métallique pur.

L'iode se retrouve en chauffant l'iodure de barium dans un appareil surmonté d'une cloche ; l'iode se volatise et va se cristalliser au sommet de la cloche.

Ouf ! voilà de l'électricité pour rien !....

La pile se monte sur des rayons semblables à ceux d'une bibliothèque ; au moyen de vis de rappel, on incline les vases qui forment la pile ; le mercure se rassemble dans le coin du vase et présente

moins de surface au contact du liquide; en réglant à volonté l'inclinaison des vases, on détermine la surface du mercure en contact avec le liquide et par conséquent la puissance de la pile.

Chaque élément coûte.	25 fr.
Ajoutez 2 kilogr. de mercure.	12 »
L'iodure de potassium	10 »
	47 »

Le traitement de révivification du mercure et de l'iode ne se fait pas sans quelque dépense et sans un matériel coûteux, et un peu d'infidélité dans le traitement de matières d'un aussi haut prix, doit en faire un instrument très-dispendieux.

En somme, je ne l'ai jamais employé et n'ai connu personne qui en ait fait usage.

Pile Selmi.

Une rondelle de zinc horizontale occupe le fond du vase; un conducteur y est soudé.

On accroche au bord du vase un appareil qui soutient une lame de cuivre de plusieurs mètres, roulée en spirale et qui vient plonger au ond du vase au-dessus du zinc.

On verse jusqu'à moitié du vase une solution de sulfate de potasse qui doit baigner la moitié environ du cuivre.

L'auteur appelle sa pile à triple contact; sa constance est grande et son intensité à peu près égale à celle d'un élément Daniell.

Point de renseignements sur son prix ni sur sa dépense d'entretien; elle n'est pas, a notre connaissance, sortie des mains de son auteur.

Pile Grenet.

C'est une pile analogue à l'ancienne pile à auges, mais formée de zinc et charbon et chargée avec les liquides Bunsen; un courant d'air comprimé sert à presser les liquides sur les plaques, et en même temps à emporter les gaz produits par une action énergique. Cette pile est très-active et sert à la lumière électrique.

C'est un appareil compliqué destiné à rendre des services, mais seulement à la lumière électrique et qui n'est pas encore sorti des limites d'une belle expérience.

Pile Marié-Davy.

Les éléments sont construits comme pour la pile Bunsen, (fig. 3); seulement, au lieu de souder au charbon des lames de cuivre qui s'oxident au contact de l'acide sulfurique, on y soude des lames de plomb.

On forme une pâte de protoxide de sulfate de mercure (1) avec de l'eau et on l'entasse dans le vase poreux autour du charbon avec une palette de bois.

De l'eau pure, mêlée à celle qui a servi à humecter le sulfate de mercure restée en excès, est versée dans le vase principal en contact avec le zinc. Nous n'avons pu indiquer au tableau (20) la résistance du liquide Marié Davy : le rapport inséré dans les *Annales télégraphiques* mentionne que la pâte de sulfate de mercure hydraté est plus résistante que les agents Daniell, mais que l'action de la pile est plus énergique ; cela nous conduit à penser qu'elle fournit un moindre volume d'électricité à une plus forte tension. Cela nous expliquerait les défaillances et les manques dont il est parlé plus tard et qu'on a attribués à la terre du vase poreux. En effet, si cette pile ne donne pas un volume d'électricité suffisant (elle est d'une plus petite dimension que les Daniell), elle peut être épuisée par un emploi fréquent, car la pâte de la région négative ne nous semble pas devoir être une bonne réserve d'électricité. Cette pile n'a pu faire fonctionner nos pendules électriques qui, par la grosseur du fil, et par la fréquence des contacts consomment plus que les appareils télégraphiques.

Une pile ainsi chargée sert 4 à 6 mois sans aucun soin ; après ce temps on trouve dans le vase poreux du mercure revivifié et qui peut servir indéfiniment ainsi à reformer le sel excitateur.

---

(1) Les *Annales Télégraphiques* disent *sulfate d'oxidule* de mercure, les praticiens disent simplement *proto*.

Cette pile ne coûterait que fort peu, s'il n'y avait pas de perte ; mais il est impossible qu'il n'y en ait pas ; le sel n'est pas complètement insoluble, comme on l'avait dit d'abord ; il suffit pour s'en assurer, de plonger dans le liquide extérieur une tige de cuivre, elle se recouvrira de mercure revivifié ; si le sel était insoluble, dit M. Léon Foucault, il serait sans action. Les parties dissoutes ne se retrouvent pas; une partie du mercure pénètre le charbon, une autre le diaphragme, une autre le zinc; c'est du mercure qu'on ne peut retrouver ; ce métal est d'un prix élevé.

De plus, les sels de mercure sont des toxiques violents, et l'usage répandu de cette pile amènerait infailliblement des accidents graves.

Son coût est celui d'un élément Bunsen de télégraphie que nous avons évalué à 2 fr. l'élément. La charge de sulfate de mercure est estimée à 90 cent. pour un élément. Comme nous l'avons dit pour la pile Doat d'Albi, les agents Marié Davy étant d'un prix élevé, la moindre infidélité dans le traitement ou maladresse dans la manipulation de ces piles doit faire que la dépense de leur entretien présentée comme presque nulle, doit être assez élevée en tenant compte de tout.

Pile Callaud.

L'objet que s'est propose l'inventeur est la suppression du vase poreux.

Un jour il s'était dit, comme saint Paul : « Qui donc me délivrera » de ce corps de mort?— Qui donc me délivrera des vases poreux? » Il s'en est délivré lui-même en les supprimant.

L'application en a été faite avec les agents Daniell; la différence de densité des liquides est plus grande qu'avec les agents des autres piles. Cette invention est une de celles où l'auteur a trouvé plus et mieux qu'il n'attendait ; une sorte d'opposition électrique s'établit entre les deux liquides, et les maintient séparés dans leur superposition, ce qui assure un très-bon et un très-long service aux éléments chargés de cette manière. C'est une voie nouvelle ouverte à la science.

Le modèle qui est le type de cette pile est représenté fig. 6.

Le vase principal a la dimension des piles de télégraphie ; il est percé en *a* et *b;* dans chacun de ces trous passe un soutien, sorte de

boulon terminé par une tige taraudée, auquel est soudé le zinc en haut, le cuivre en bas ; une rondelle de caoutchouc fait le joint ; un écrou vissé à l'extérieur, maintient le tout en place ; un serre-fil vissé et serré par-dessus l'écrou sert à recevoir les conducteurs. Un godet de verre supporté par le zinc plonge son petit tube inférieur au niveau de la lame de cuivre.

On verse dans la pile de l'eau pure ou chargée d'une petite quantité de sulfate de zinc, de sel ou d'acide sulfurique, et dans le godet une solution de sulfate de cuivre ; cette solution, très-dense, tombe au fond du vase et soulève, sans s'y mêler, le liquide supérieur qui vient alors baigner le zinc.

Le courant apparaît immédiatement. On jette dans le godet de verre des cristaux de sulfate de cuivre qui entretiendront la solution saturée à mesure que la fonction de la pile tendra à l'appauvrir.

Cette pile joint à une grande facilité d'emploi l'avantage de pouvoir être couverte ; elle évite tous les désagréments causés par les vases poreux, et énumérés en parlant des Daniell.

Le prix de revient d'un élément est :

Le vase percé, le godet, le couvercle. . .	1 fr.	» c.
Zinc et cuivre.	»	75
Garnitures, soutiens, serre-fil, écrous . . .	1	25
	3	»

Il se vend 5 francs dans le commerce.

On fait des éléments qui peuvent être riches et paraître objets d'ornement en verre et cristaux taillés ;

On a fait aussi des piles qui sont d'un prix bien inférieur, mais qui ne peuvent être couvertes. La télégraphie de l'Etat et celle des chemins de fer emploient ordinairement leurs piles en grand nombre et les renferment dans des caisses ; les éléments Callaud, établis pour satisfaire à cette utilité, sont très-simples et représentés, fig. 7.

Le vase en verre porte trois supports venus de matière ; dans l'intérieur se pose le zinc ; une tige de cuivre soudée au zinc porte au fond de l'élément voisin une lame de cuivre roulée en spirale.

On charge ces éléments de la même manière ; mais comme ils n'ont pas de godet de verre, on se sert d'un syphon ou d'un entonnoir pour ajouter la solution de sulfate de cuivre.

Ils coûtent :

Le vase.	» fr.	60 c.
Zinc et cuivre.	»	50
	1	10

Ils sont vendus 1 fr. 50 c. aux compagnies et 2 fr. au détail.

Une autre disposition consiste à accrocher le zinc au bord d'un vase uni ; leur prix est moindre.

Le vase.	»	30 c.
Zinc, cuivre et façon	»	60
	»	90

Ils sont vendus 1 fr. 25 c. aux compagnies et 1 fr. 50 à 1 fr. 75 au détail.

On a fait aussi un modèle de pile a réservoir analogue a celui décrit précédemment (fig. 8) ; le couvercle fait corps alors avec le godet, et forme un réservoir qui peut contenir 500 grammes de sulfate de cuivre ; ce réservoir s'adapte à l'élément (fig. 6) et augmente son prix de 1 fr. 50 c.

Une pile sans diaphragme peut se prêter à toutes les formes et aussi à toutes les dimensions. Pour le service d'un électro-moteur, par exemple, on peut renfermer chaque élément dans un tonneau. Si on veut obtenir un grand volume d'électricité, cela coûtera moins cher qu'un grand nombre d'éléments assemblés par leurs pôles semblables, quelque système qu'on emploie (fig. 9.)

Le zinc peut-être fait de débris ou de mitraille, à bon marché, jetés dans un panier et soudés à une tige de cuivre qui les rassemble tous et devient le conducteur. La plaque inférieure sera une grande feuille de cuivre laminée, roulée en spirale ; au lieu de sulfate pur de cuivre, on jettera dans la pile des débris de fabrication de sels de cuivre, des cristaux de rebut des eaux de décapage achetés à bas prix. On recueillera toujours du cuivre pur qui paiera le sulfate,

peut-être avec bénéfice, puisque dans l'industrie on réduit les battitures et débris de fabrication difficiles à fondre en sulfate et on les précipite par des procédés électro-galvaniques; les eaux de décapage sont jetées ou vendues 1 fr. les 50 litres; la dépense sera réduite au plus à la dissoution du zinc.

Les piles Calland *réduisent de* 60 °/₀ *la dépense d'entretien des piles de télégraphie;* cela est prouvé par les rapports des inspecteurs de télégraphie adressés à leur administration, qui ont adopté ce système; *là est*, croyons-nous, *la résolution du problème de l'électricité à bon marché;* c'est du moins *la source d'électricité connue au meilleur marché.*

On peut faire des piles sans diaphragmes avec les agents Bunsen : le zinc occupe la région inférieure, le charbon la région supérieure.

On verse d'abord dans le vase en contact avec le zinc, une dissolution saturée de sulfate de zinc en y ajoutant la quantité d'acide sulfurique qu'on aurait mêlée à de l'eau pure. La densité de cette préparation est double environ de celle de l'acide nitrique.

On verse l'acide nitrique au-dessus, au moyen d'un siphon de verre et en ayant soin d'éviter qu'il se mêle au liquide inférieur et atteigne le zinc.

Le zinc est amalgamé, le charbon est un charbon moulé comme il a été dit précédemment.

Quand on emploie un vase percé et couvert, on évite les inconvénients des vapeurs si désagréables et si malsaines de l'acide nitrique.

Les soutiens de cuivre à l'intérieur du vase doivent être couverts d'une épaisse couche de gutta-percha ou de caoutchouc. Le premier de ces agents résiste mieux à l'action de l'acide. On doit ménager un endroit, celui où le soutien est immédiatement pressé sur le charbon, et y souder une rondelle de platine afin d'établir un bon contact entre le charbon et le conducteur.

La pile préparée de cette façon peut servir avantageusement pour les agents Marié-Davy; car, là encore, le vase poreux est une superfluité.

Seulement, on place le charbon au bas du vase, où il baigne

dans le sulfate de protoxide de mercure. Le zinc occupe le haut du vase. Cet élément donnera des effets analogues à ceux de la pile Marié Davy et qui seront supérieurs en puissance en raison de la suppression de la résistance du vase poreux.

TROISIÈME PARTIE

Choix et soins des piles.

Les soins à donner aux piles dépendent particulièrement de l'emploi auquel elles sont destinées.

On doit, avant tout, considérer que les piles n'ont qu'une quantité donnée d'électricité à dépenser dans un temps donné, que cette quantité dépend de l'action chimique qui la produit, et de la facilité de circulation des fluides dans les liquides.

La circulation dans les conducteurs, multipliée par le temps de la durée des contacts, ne doit pas lui être supérieure.

Les piles à liquides résistants ne peuvent pas dépenser autant que celles dont les liquides sont meilleurs conducteurs : 10, 11, 12.

Les piles à liquides bons conducteurs ne peuvent conserver ni recéler une aussi grande quantité d'électricité, 8 bis, 31.

Plus un conducteur est court et gros, et plus il prend d'électricité à la pile; plus, au contraire, il est long et fin, plus il est résistant, et moins, par conséquent, il dépense d'électricité.

Si la dépense dépasse la production, la pile s'épuise et les plaques se polarisent.

Cela est le résumé des dernières explications de la première partie.

Il faut compter aussi avec la dépense des agents qui se consomment pendant la fonction normale de la pile.

Les principaux emplois des piles sont :

L'électromotion ;

L'horlogerie électrique ;

La télégraphie ;

Les différents emplois de dynamie, tels que les sonneries électriques et les différents signaux en dehors de la télégraphie ;

(Les effets physiologiques produits par les chaînes et plaques électriques ne sont pas du ressort de ce travail.)

Les appareils électromédicaux à pile :

La galvanoplastie ;

La dorure, l'argenture et le cuivrage galvaniques ;

Les décompositions chimiques ;

La lumière électrique.

Dans les emplois de dynamie, le corps sur lequel l'action électrique est portée, est, dans la presque totalité des cas, un *électro-aimant*, composé d'un conducteur roulé en hélices nombreuses autour d'un fer doux ; cette action y développe une aimantation artificielle qui doit cesser dès que le courant est interrompu.

La seule chose qui détermine la dimension de la pile est la grosseur du fil qui couvre le fer. Aucune règle n'a été posée ni même proposée pour déterminer les rapports de ces dimensions ; celles que nous avons formulées de 20 à 30 sont les seules que nous puissions offrir : c'est l'unique travail, à notre connaissance, qui ait été fait en ce sens.

La pratique a indiqué suffisamment aux personnes, qui se sont occupées de ces choses, les dimensions des fils de leur hélice ; mais quel guide peut prendre celle qui veut, pour la première fois, y travailler ; un auteur lui dira que l'intensité d'un courant est en raison du carré du diamètre du conducteur divisé par sa largeur ; dans une autre partie de l'ouvrage, on posera en principe que plus le fil qui entoure le fer d'un électro-aimant est long et fin, plus son action est énergique.

De ces deux propositions, en apparence contradictoires, il résulte un embarras sérieux. Nous croyons donc être le premier qui ait indiqué un guide sur cette route où l'on avait marché en aveugle.

Electro-Moteurs.

Les explications qui précèdent nous font espérer avoir fait faire un pas à cette grave question ; les personnes qui s'en éclaireront ne seront plus exposées à voir décroître la puissance de l'électricité de leur pile à mesure qu'elles augmenteront le nombre des éléments.

Comme la première condition de l'électromotion est l'emploi d'une pile à bon marché, nous recommanderons la pile fig. 9 ; elle est la seule dont on puisse augmenter considérablement les dimensions, puisque la suppression du diaphragme permet d'atteindre telles dimensions qu'on désire.

Les vases poreux de très-grande capacité deviennent d'un prix exorbitant et risquent d'être défectueux, et par conséquent très onéreux.

En suivant les formules, on peut atteindre à de très-grandes puissances, avec de gros électro aimants, couverts de gros fils, parcourus par des courants volumineux.

Nous n'avons pas été appelé à nous servir de piles dans cette condition ; nous ne pouvons établir ni même supposer le prix de dépense d'entretien de l'électromotion ; cette question est encore un problème ; des explications à ce sujet seraient au moins prématurées et sûrement erronées.

M. Froment a construit et employé des électro-moteurs mais ce ne sont que des expériences dont le coût d'entretien est fort élevé. Il se sert pour les mettre en mouvement de piles Bunsen.

Horlogerie électrique.

Les travaux d'horlogerie électrique se résument en deux classes d'instruments. Dans la première, l'électricité est employée comme moteur. Ce sont des pendules de cheminées qui renferment leur pile, et dont le mécanisme utilise et distribue l'électricité de manière à en entretenir le mouvement.

La seconde classe se compose d'un ensemble de cadrans où l'électricité intervient soit comme moteur, soit comme régulateur. Une pile unique donne le mouvement aux différents appareils qu'ils contiennent, et une pendule type ou régulateur sert de distributeur. Le but proposé est de donner à tous ces appareils répandus, soit dans une ville, soit dans un établissement, une indication uniforme.

Dans les pendules de la première division, que je nommerai *remonteurs électriques*, quand l'électricité doit produire un mou-

vement à chaque coup de balancier, on a besoin de fort peu de puissance ; mais il convient d'obtenir le plus de durée possible afin d'éviter à la personne qui l'emploie les soins et la dépense de la pile.

Nous conseillerons un électro-aimant de petite dimension :

Grosseur des branches.	0[m]	005
Longueur des bobines	0	030
Diamètre des bobines	0	015
Grosseur du fil.	0	0001 à 2.

La pile employée sera aux agents Daniel et portera un réservoir, soit celui de la fig. 4, soit celui de la fig. 8, qui est bien supérieur pour cet usage.

Cette pendule pourra fonctionner ainsi un mois ; elle consommera 500 grammes de sulfate de cuivre. La dépense peut être évaluée à 8 fr. par an, si l'on ne tient pas compte du cuivre métallique qu'on ne peut recueillir *et qui paie le vase poreux*.

Si on se sert de pile Callaud, on peut diminuer cette dépense de 2 à 3 fr., parce que le cuivre est facile à trouver au fond des vases et a sa valeur immédiate.

Quand l'électricité produit son mouvement de remontoir une ou deux fois par minute, les conditions de dimensions de l'aimant changent ; il doit être plus fort, le fil plus gros.

Diamètre du fer.	0[m]	010
Longueur des bobines . .	0	060
Grosseur des bobines. . .	0	035
Grosseur du fil	0	0003 à 4.

La même pile que précédemment ; on fera l'électrode cuivre plus étendue ; la pile Callaud trouve un avantage en ce cas, où il est possible de la faire égale en surface à la plaque zinc (voyez 4° et 5°).

Cette disposition consomme moins par la moindre fréquence des contacts, et plus par la grosseur du fil : en somme trois fois moins.

Dans le système d'horlogerie électrique, dont nous avons fait la deuxième classe, le choix des grosseurs de fil est beaucoup plus

compliqué ; le rapport de puissance des aimants et de leurs dimensions est une étude trop en-dehors du programme pour nous y avancer.

Cependant nous conseillerons de donner à tous les aimants des fils de même échantillon ; s'il est nécessaire de donner plus de force à un appareil qu'à un autre, on le pourra obtenir en plaçant un fil plus fin à celui qui doit absorber plus de puissance, mais nous préférons qu'il soit du même diamètre et plus long.

Pour le choix et le soin des piles, cet objet n'est plus le même que celui expliqué précédemment ; la pile qui dessert un tel système doit fonctionner sous les yeux de l'horloger qui dirige l'ensemble. Nous renverrons aux piles télégraphiques toutes les explications qui concernent le soin des piles en ce cas.

Quant au choix, nous ferons observer que les pendules électriques doivent employer (ne fut-ce que pour la conservation du point de contact du distributeur), des fils plus gros ; nous recommanderons des piles plus grandes, ou tout au moins des plaques de cuivre plus étendues au sein des piles.

Télégraphie.

Le conducteur d'une ligne télégraphique est un élément de plus qui, introduit dans le circuit électrique, change complétement les rapports que nous avons tenté d'indiquer entre les dimensions des piles des électro-aimants et des fils de leurs bobines.

Ainsi, quand, entre une pile et son appareil récepteur se trouve une ligne de 400 kilomètres formant un circuit que la terre complète, les calculs présentés pour des appareils où l'action est immédiate ne sont plus exacts.

On doit compter qu'un circuit électrique ayant la même intensité dans tous les points de son parcours, on obtiendra la plus grande puissance en plaçant la plus grande longueur possible de fil sur les bobines ; pour atteindre ce résultat, on fait les fils des bobines des

appareils télégraphiques le plus fins et le plus longs possible. Bien que notre position en ceci puisse paraître partiale, nous ne craindrons pas de la répéter parce qu'elle est consciencieuse. Nous conseillerons donc, d'une manière absolue, pour le service de la télégraphie et celui des horloges électriques de la deuxième classe, les piles sans diaphragme. Nons n'avons obtenu nous-même d'effet certain, nous n'avons pris au sérieux notre *service d'heure électrique* que depuis que nous y employons ces piles.

On peut donc employer des piles plus petites que pour tout autre usage. Cependant nous avons expliqué (8°) que l'intensité des piles s'augmente avec les surfaces quand on emploie des Daniell ; nous ajouterons que, quand les conducteurs perdent de leur électricité par l'influence de l humidité de l'air ou autres causes accidentelles dépendant de l'imperfection de moyens de suspension dans la longueur des lignes, cette perte est en volume et n'a aucun rapport avec la diminution d'intensité résultant de l'allongement des conducteurs qui est en *tension ;* que, par conséquent, la pile qui fournit le plus grand volume d'électricité sera plus constante et que les pertes y seront moins sensibles.

Dans les piles multiples, la perte occasionnée par les résistances du liquide sont encore en volume (16°).

La pile Callaud, chargée de même liquide que la pile Daniell, est de 30 à 40 % plus forte et cette puissance est en volume.

Cependant, pour expliquer les soins qu'on doit donner aux piles, nous suivrons l'ordre que nous avons établi.

La pile Daniell étant montée à sec, on verse dans le vase poreux une dissolution de sulfate de cuivre saturée, et de l'eau pure dans le vase principal ; on l'emplit jusqu'aux deux tiers, en ayant soin que le niveau du liquide du vase poreux dépasse celui de l'eau qui l'entoure. Telle est la recommandation réglementaire de l'administration des lignes télégraphiques ; elle nous semble défectueuse. En effet, le contact des deux liquides doit être suffisant sans y ajouter une différence de niveau qui n'a pour effet que de faire passer au travers du diaphragme une plus grande quantité de sulfate de cuivre, dont la

consommation s'augmente, ainsi que celle du zinc, sans travail utile.

Nous conseillerons, au contraire, de faire le niveau du vase poreux au-dessous de celui du grand vase, en raison de la densité des liquides, et de manière à les mettre en équilibre.

La pile chargée avec de l'eau pure est environ cinq jours avant d'émettre un courant d'une puissance suffisante pour l'horlogerie ; la télégraphie en raison de la finesse des fils de bobines et du nombre des éléments peut employer le plus souvent ses piles aussitôt chargées. La raison de ce retard est le peu de conductibilité de l'eau pure (20") ; cependant l'eau attaque le zinc, le sulfate de cuivre qui suinte autour de son vase, y ajoute son action ; un commencement de dissolution de zinc répand dans la liqueur du sulfate de zinc qui rend le liquide plus conducteur, et le courant apparaît.

Pour avoir un courant immédiat, on ajoute à l'eau du sel ou quelques gouttes d'acide sulfurique, ou du sulfate de zinc ou de l'eau empruntée à une pile précédemment en fonction. On doit attendre alors que les liquides se soient mis lentement en contact au travers du vase. Quand les vases poreux sortent d'une pile qui a déjà servi, ils sont empreints des sels qu'elle contenait, et ils fournissent plus promptement un agent conducteur qui aide à l'établissement du courant.

On ajoute ensuite des cristaux de sulfate de cuivre que l'on entretient pour que la dissolution se maintienne saturée.

Une visite quotidienne est nécessaire au bon entretien d'une pile Daniell ; quand le liquide d'un ou de plusieurs vases poreux n'a pas conservé sa teinte bleue, il faut changer les vases.

L'administration télégraphique remédia au défaut des vases trop poreux en faisant coller une bande de papier autour du vase ; on s'est contenté ensuite de les enduire de colle, puis on les a refusés absolument.

Quand, après quelques jours de fonction, les bords du vase poreux se recouvrent de cristaux bleus, il faut les rejeter en dedans du vase. Un nettoyage est nécessaire chaque semaine pour entretenir la propreté d'une pile Daniell ; à défaut de cela, des cristaux de sulfate de

zinc envahissent le diaphragme, le vase en verre et les tiges soudées au zinc ; ils tendent à se jeter sur les bords extérieurs du vase principal et forment une espèce de siphon humide qui attire le liquide au-dehors du vase.

Après un certain temps de fonction, du cuivre métallique s'est déposé sur les parois intérieures et dans l'intérieur de la pâte des vases poreux ; les uns se fendillent par la pression que le métal exerce en écartant les pores : on le reconnaît à la décoloration du liquide ; les autres s'engorgent et ne servent plus : on le reconnaît à la conservation outre mesure du sulfate de cuivre.

La dépense varie beaucoup dans les postes télégraphiques suivant le soin des employés ; elle s'est élevée à 20 k. par mois pour cent éléments, dans certains postes, et n'a été dans d'autres que de 4 k. par mois ; en prenant une moyenne de 12 k., elle peut être comptée ainsi :

Sulfate de cuivre, 12 kilog. à 1 fr. = 12 fr. par mois ; ce qui fait par an	144 »
Les vases poreux durent, en moyenne, six mois, ce qui fait 200 vases par an de consommation, à 0,15 .	30 »
Un zinc dure deux ans, soit 50 zincs par an, à 0,90.	45 »
	219 »

Point de produit valable, sauf le cuivre revivifié qui peut être estimé, à cause de la difficulté de le retirer de 5 à 8 francs par an, au plus ; on dit généralement que le cuivre paie le vase poreux

La pile Callaud se monte aussi à sec ; on remplit d'eau les vases et on jette dans chacun d'eux 50 gr. environ de sulfate de cuivre en cristaux. Pour avoir un courant immédiat on unit les deux extrémités de la pile pendant douze heures. C'est le procédé employé sur les chemins de fer du midi.

Quand on veut se servir de dissolution préparée, on la fait descendre au fond des vases avec un siphon. C'est le procédé employé sur la ligne des chemins de fer de la Compagnie d'Orléans.

Si ce siphon, au lieu d'être ouvert à son orifice inférieur, l'est au-

dessus, c'est-à-dire à une hauteur qui correspond à 2 centimètres environ au-dessus du fond du vase, le liquide se répand dans l'eau un peu au-dessous du zinc, et la pile fonctionne de suite ; le liquide n'est pas saturé.

Dans le service télégraphique, la pile Callaud consomme 20 grammes de sulfate de cuivre en cristaux, chaque mois, par élément.

On la nettoie après trois mois au moins de service, quand elle est dans un lieu découvert ; quand elle est renfermée, on peut attendre six mois, même un an. L'évaporation des liquides, en formant des cristallisations qui envahissent le vase, est la seule cause de malpropreté ; elle n'a besoin de nul autre soin. Cependant, quelques personnes ont échoué dans l'essai qu'elles en ont fait : toutes par la même cause : excès de sulfate de cuivre ; quand il en est mis une trop grande quantité, la teinte bleue atteint le zinc ; des stalactiques de cuivre révivifié s'y suspendent et viennent plonger dans la région négative, augmentant ainsi la consommation des agents de la pile ; elles déterminent un autre courant qui diminuent d'autant le courant utilisé ; ces stalactiques l'augmentent, et dès qu'elles viennent toucher la lame-cuivre, font cesser immédiatement l'effet électrique, en réduisant ce qui reste de sulfate.

Sa dépense est, pour cent éléments :

20 grammes de sulfate par mois, 2 kilogrammes pour 100 éléments font, par an, 24 kilogr., à 1 fr	24	»
Un zinc dure deux ans : il coûte 60 centimes, pour cent éléments par an.	30	»
	54	»
On recueille 8 kilog. environ de cuivre pur sur 24 kilog. de sulfate consommé : 8 kilog. à 2 fr. . . .	16	»
Reste pour la dépense annuelle de cent éléments . .	38	»

On a beaucoup préconisé la pile de Marié Davy pour le service de la télégraphie ; cependant il n'a pas été donné suite, hors de l'administration télégraphique, au rapport qui en avait été fait ; nous

doutons qu'elle atteigne à un aussi bas prix de revient et de dépense; de plus, les dangers d'intoxication que peuvent faire craindre ses agents doivent la faire éloigner de toute réunion de personnes où ils pourraient occasionner des accidents par imprudence ou par maladresse.

Emplois divers.

Nous renverrons les renseignements, pour tous signaux électriques, sonneries, etc., aux deux articles précédents, avec lesquels ils ont des rapports tels qu'on ne peut en faire un article à part; tous ceux que nous connaissons peuvent être assimilés aux agents de télégraphie ou d'horlogerie électrique; il suffit pour le choix des piles de connaître la grosseur du fil et la fréquence des courants; pour les soins, se rapporter à ceux indiqués au paragraphe télégraphie.

Appareils électro-médicaux.

Ces appareils se divisent en deux séries; les uns fonctionnent par l'effet d'un aimant rotateur développant un courant induit dans les bobines qui l'entourent ou qui entourent un fer doux placé en regard. Nous avons dit *aimant-rotateur* bien que, dans la plupart des cas, cet aimant soit fixe et que le fer doux soit mu près de lui; mais c'est un terme pratique.

Les autres appareils électro-médicaux sont mis en action par une pile qui fait mouvoir une *plaque tremblеuse*. Les courants alternativement interrompus et rétablis produisent de vives actions électriques qui agissent sur les muscles et les nerfs des personnes qui sont soumises au traitement de ces instruments.

Les appareils à pile les mieux compris et les plus énergiques sont à notre connaissance, ceux de MM. Legendre et Morin et de M. Rhumkorff.

Les premiers sont mus par une petite pile Bunsen de la grandeur d'un verre à boire; cette pile est enfermée dans la boîte qui contient l'appareil; elle est formée d'un vase ou enveloppe en laiton aux

parois intérieures duquel est soudée une lame de zinc roulée ; puis un vase poreux et un charbon scellé dans l'intérieur avec de la gomme-laque. Un couvercle de gutta-percha couvre le tout, laissant passer seulement une tige de platine qui est scellée dans le charbon, et qui sert à établir la communication avec l'appareil.

On charge cette pile avec de l'eau acidulée ou salée et de l'acide nitrique ; tous les soins à y donner sont ceux qu'exige la propreté des appareils.

On peut employer a la place de cette pile deux éléments Marié-Davy. La pile Bunsen a un grave inconvénient, c'est que les vapeurs attaquent toujours, quelque soin qu'on prenne, les pièces métalliques des appareils avec lesquels elles sont enfermées. La pile Marié-Davy n'a pas cet inconvénient, mais il faut deux éléments d'une plus grande dimension et qui ne peuvent être renfermés dans la même boîte.

On s'est informé si l'on ne pourrait substituer les éléments Daniell ou Callaud à ceux Bunsen dans ces appareils.

Tout d'abord, il suffit de consulter les tables de conductibilité des liquides pour comparer l'énorme différence de puissance qui existe entre les agents des deux piles; les règles 10 et 11 nous font connaître qu'à des appareils qui exigent une grande vivacité d'effet, il faut des piles énergiques.

On ne peut donc penser avoir des piles portatives aux agents Daniell ; mais le médecin qui se sert de son appareil chez lui peut avoir une pile de ce genre, renfermée, chargée pour un long temps et toujours prête.

Nous avons trouvé que six éléments Callaud ou huit Daniell, assemblés l'un par trois, l'autre par quatre, en volume, pouvaient faire agir un appareil Legendre et Morin.

M. Rhumkorff a donné la préférence à la pile Marié-Davy ; il a présenté à l'Académie un charmant appareil enfermé dans une boîte plate; ses deux éléments Marié-Davy y prennent au plus la place occupée dans une boîte à couleurs par des godets a peinture ; mais quelle en est la puissance! Il est nécessaire de charger ces piles chaque fois qu'on s'en sert et de les nettoyer ensuite.

Galvanoplastie.

Les appareils simples de galvanoplastie ne font pas partie de cette analyse. Quand on se sert de pile (et ce moyen est préférable), on doit se conformer aux règles 28° et 29°.

Les piles les plus convenables sont des éléments Daniell ou Callaud dont les surfaces doivent être égales, à peu près, à celle des pièces qu'on veut recouvrir, ou tout au moins supérieures. Celles que j'ai employées avec le plus d'avantage sont dans des vases de trois litres.

Pour les travaux des grands ateliers, nous ignorons les dimensions relatives, les moyens et secrets de métiers que les doreurs de Paris ne livrent pas facilement.

Ayant de grandes quantités d'objets à couvrir qui offrent de grandes surfaces, ils doivent avoir des générateurs d'électricité de grande puissance.

Nous connaissons les piles qu'ils emploient qui sont des Bunsen de cinquante centimètres de haut assemblés par quatre en tension.

Il paraîtrait avantageux pour ces travaux de se servir des piles figurées (fig. 9), et qui, pensons-nous, donneraient de grandes quantités d'électricité à des prix moins élevés.

Les ateliers doivent employer des piles de dimensions en rapport avec le nombre et l'étendue de leurs opérations; les plus grandes se servent de machines à aimants rotateurs; le cuivrage des grands statues et des fontaines monumentales qu'on a vues à Paris a été opéré par ce moyen.

Les décompositions chimiques des laboratoires se font avec de petites piles, au choix d'hommes expérimentés qui n'ont rien à apprendre de nous pour cela. Au sujet des grandes opérations, nous avons parlé précédemment des piles Bunsen; nous expliquerons dans le chapitre suivant, qui traite de la lumière électrique, les soins à donner à ce genre de piles.

Lumière électrique.

Pour produire la lumière électrique on emploie au moins quarante éléments, dont le vase principal a la contenance d'environ trois litres.

On a fait des expériences avec six cents éléments.

Les effets les plus beaux ont été obtenus avec les éléments assemblés en tension.

Nous emploierons de préférence pour l'assemblage de la bande de cuivre conducteur avec le charbon (fig. 4 bis), les moyens qui donneront des contacts plus intimes et plus durables, ceux avec des pinces à vis.

La pile est montée d'abord à sec ; on a dû préparer le mélange d'eau et d'acide sulfurique ; la proportion est de quinze parties d'eau pour une d'acide ; on la peut élever jusqu'à dix parties.

On a dû amalgamer les zincs.

Cette opération, très-importante, se fait assez vite et bien de la manière suivante :

Avoir dans un vase de l'eau acidulée au même degré que celle préparée pour la pile de manière à y faire immerger chaque zinc pendant quelques secondes avant l'amalgamation.

Quand on juge le zinc décapé, on prend l'un des vases de la pile ; ce vase est placé dans une position inclinée de façon à ce que le mercure qu'on y aura versé s'étende jusqu'au bord ; on le recouvre d'une couche d'eau acidulée. Le zinc roulédans le mercure se recouvre d'une couche brillante de ce métal.

Cette manière d'opérer exige une grande quantité de mercure, mais n'en consomme pas plus que le procédé suivant qui ne peut guère servir que quand on veut préparer un petit nombre de zincs.

Après avoir décapé le zinc, on le frotte avec un chiffon qu'on trempe à plusieurs reprises dans du mercure et dans l'eau acidulée ; le mercure s'attache au chiffon en gouttelettes, puis au zinc ; on l'étend en frottant jusqu'à ce qu'il couvre toute la surface du zinc.

Il a été donné des procédés pour amalgamer avec des sels de mercure, nitrate ou sulfate de mercure ; nous n'avons point essayé ce moyen et nous ne pouvons le décrire ni le juger.

Il arrive que des personnes trouvent des procédés *très-simples* dans leur laboratoire, lesquels sont impraticables pour celles qui ne possèdent pas leurs instruments ni leur habileté ou leur habitude

des préparations chimiques. Cette observation peut s'appliquer aux inventions des piles décrites précédemment (Doat d'Albi, pile à gaz, et même un peu Marié Davy; le rapport fait à l'administration des télégraphes fait valoir qu'on peut traiter soi-même les résidus).

Quand la pile, ainsi préparée, est montée, on verse l'eau acidulée en contact avec le zinc, puis, au moyen d'un entonnoir en verre ou en gutta-percha, on emplit d'acide nitrique le vase poreux.

L'acide nitrique brut du commerce suffit; le même peut servir trois fois sans perdre sensiblement sa force; ensuite il est bon de le renouveler par quart, c'est-à-dire, à chaque fois en rejeter un quart et le remplacer par de l'acide nouveau.

Après l'expérience, il convient de laver les zincs, de laisser sécher les charbons et les vases poreux, empreints d'acide nitrique, d'en écarter les pièces de métal que le voisinage de cet acide altérerait.

Le même amalgame peut servir plusieurs fois; certaines personnes le font servir indéfiniment. Nous pensons qu'il n'en doit plus être ainsi, surtout avec l'eau acidulée au 10e ou au 15e. Il est facile, d'ailleurs, de s'assurer de l'état de l'amalgame, Il suffit de plonger un des zincs dans de l'eau acidulée, au même degré que celle qui doit servir à charger la pile.

Si le zinc est attaqué vivement par l'acide, si des globules d'hydrogène s'en dégagent, c'est le signe que l'amalgame doit être renouvelé; car, quand cette préparation est suffisante, l'action électrique se manifeste avec toute son énergie, sans que les mouvements tumultueux du liquide annoncent que le zinc s'y dissolve promptement; c'est une condition indiquée par la règle 3°.

Si l'on ne veut pas renouveler l'amalgame, on doit diminuer, en raison de son état, la quantité d'acide sulfurique; sans amalgame, un cinquantième suffit.

Une pile Bunsen chargée de la manière indiquée, peut demeurer plusieurs jours en bon état, à la condition qu'on n'emploie pas constamment son courant. Quand l'administration des télégraphes commença à se servir de cette pile, elle faisait nettoyer ses éléments tous les jours; dans la suite, on s'aperçut qu'ils pouvaient fonctionner

sans nettoyage plusieurs jours, enfin la durée réglementaire fut de 15 jours.

Pendant cet espace de temps, la pile ne nécessitait aucun autre soin que celui de visiter si l'amalgame n'était pas altéré en quelque endroit, ce qu'on reconnaissait au mouvement du liquide d'où se dégageaient des bulles de l'hydrogène : quand un élément était dans ce cas, il devait être remplacé. Pendant la moitié environ de cette durée de quinze jours, la puissance du courant s'élevait graduellement, puis s'abaissait jusqu'au renouvellement des liquides.

On refaisait l'amalgame, à chaque fois, avec beaucoup de soin.

La dépense consiste en acide nitrique qui coûte 1 fr. le kilog ;

En mercure, pour l'amalgame, qu'on doit retrouver au fond des vases, par la distillation des boues du zinc, mais que peu de personnes prennent la peine de recueillir ;

En zinc dissous et acide sulfurique ;

Cette dépense s'élève à peu près à 30 c. par élément, pour la lumière électrique, à chaque emploi.

Pour les piles des doreurs et autres de grande puissance, nous n'avons pu l'apprécier.

L'administration des télégraphes s'est servie trop peu de temps de la pile Bunsen pour fonder sur cet objet un prix d'entretien bien établi.

Conclusions.

Nous terminons ce travail en énumérant et rassemblant les éléments un peu épars qui le composent.

Les premières règles nous ont fait connaître que les piles dont les plaques admettaient le plus grand volume étaient préférables ; que celles dont les plaques pouvaient être égales en surface remplissaient le mieux cette condition.

Si, cependant, l'une d'elles est suffisante au volume d'électricité qu'elle doit transmettre, l'autre peut être faite plus grande sans inconvénient : or, comme l'une d'elles, le zinc, se dissout ; que l'autre,

dans les Bunsen, reste la même, et dans les Daniell, s'augmente nous ferons toujours le zinc plus grand; c'est l'oubli ou l'ignorance de ces considérations qui ont causé l'insuccès de beaucoup d'instruments, entre autres celui des premiers Bunsen et des premiers Daniell.

Les piles sans diaphragme se prêtent mieux que toutes autres à toutes les formes et à toutes les dimensions.

Les piles à un seul liquide ne sont plus que des objets d'expérimentation ou de fonction peu fréquente.

Les règles et théorèmes de la première partie nous feront connaître le meilleur choix à faire des piles, et les chiffres du tableau de conductibilités et de résistances nous serviront à classer les éléments connus et à indiquer la place et le rang des nouveaux agents qui seront présentés, dès que seront connus leurs coefficients.

Nous regrettons de n'avoir pu y joindre le sulfate de mercure pour assigner une place à l'élément Marié-Davy.

Cette classification est rationnelle, et je puis affirmer que l'expérience en a confirmé la théorie.

Les derniers théorèmes indiquent le rapport qui doit exister entre la pile et l'objet sur lequel elle doit agir; il en résulte une proportion qui peut indiquer la grosseur des fils des électro aimants, sujet qui n'avait pas encore été traité.

Nous engagerons cependant à ne pas prendre trop à la lettre ces indications; nous avons indiqué une des raisons qui les peuvent modifier. Nous conseillerons, enfin, de faire toujours les piles plus grandes que ne l'indiquent les formules; tant de causes en viennent troubler les fonctions, et la plupart de ces causes agissant comme perte de volume, on sera plus certain de la constance et de la durée d'une pile, si ses plaques sont plus étendues qu'il n'est nécessaire. De plus, les pertes que font les conducteurs sont encore perte de volume. C'est une nouvelle raison pour que la source d'électricité soit plus abondante; il n'en peut, d'ailleurs, résulter d'autre inconvénient qu'un très petit excédant de dépense.

Je puis citer à l'appui des formules présentées, pour le rapport

de la grosseur des fils comparée à la contenance des piles, une expérience très-curieuse.

Chargez vingt éléments de pile de très-petites dimensions, et chargez-les avec fort peu de liquide, de façon que celui-ci n'humecte qu'une très-petite portion des plaques.

Chargez un élément de grande dimension de manière à ce qu'il engendre un grand volume d'électricité.

Couvrez les bobines d'un appareil de télégraphie ou d'horlogerie de fil fin de 1 à 2 dixièmes de millimètre.

et les bobines d'un autre appareil avec du fil de 8 dixièmes à 1 millimètre.

Votre appareil n° 1, à fils fins, sera sensible à l'action du courant des 20 éléments à petite surface, et complétement inerte sous l'action de la pile à grande surface et d'un seul élément.

Et votre appareil n° 2, à gros fil, restera sans effet sous l'action des 20 éléments et sera mu par le seul élément à grandes plaques.

Cette expérience, que chacun peut répéter, prouve que la classification des piles et le rapport des fils sont non-seulement rationnels mais pratiques.

Des renseignements de la seconde partie et de l'énumération des piles ou de leurs applications, il ne reste qu'un très-petit nombre de ces instruments qui aient résisté à l'usage et qui puissent subir un examen attentif.

La pile Daniell doit absolument rejeter ses vases poreux; elle peut alors revêtir toutes les formes et servir à tous les usages d'une pile à faible courant.

La pile Callaud nous semble devoir partager avec la pile Marié Davy, le service de la télégraphie électrique, sauf le danger des liquides mercuriels qui nous semble devoir faire suspecter la dernière très employée d'ailleurs pour les sonneries électriques.

La pile Callaud a la sanction de 160 postes télégraphiques répandus sur les lignes qui l'emploient depuis deux ans.

La pile Marié-Davy n'a ,à notre connaissance, que celles du Comité de perfectionnement de l'administration des lignes télégraphiques, qui est cependont très-respectable et très-importante.

Une plus longue expérience nous fera connaître à laquelle des deux conduira la pratique et laquelle doit avoir la préférence.

La pile Bunsen ne nous semble pas devoir se passer du diaphragme ; sa meilleure construction a été indiquée.

Elle nous semble devoir être la seule source puissante d'electricité, et quoique le désagrément et la cherté de ses agents l'éloignent de certains usages, elle reste cependant la meilleure pour la production de la lumière électrique.

La pile Grenet nous est apparue comme un brillant météore ; mais le peu de connaissances que nous en avons nous a empêché d'en donner une analyse telle qu'elle le meriterait peut-être ; c'est ce que l'avenir nous apprendra, si elle passe dans la pratique ; si, surtout, la lumière électrique devient, par son emploi, plus vulgaire et acquiert une utilité industrielle.

Tout comparé , la pile sans diaphragme est celle qui réalise le plus bas prix de construction et d'entretien.

Nous pensons que les agents d'une pile doivent seuls conserver le nom de son inventeur ; nous avons dit : *agents Bunsen*, *agents Daniell*, *agents Marié-Davy ;* les formes de piles ont tant été modifiées qu'il ne reste souvent plus rien de leur construction primitive, et que ce n'est plus la pile Daniell, la pile Bunsen que nous employons, mais les agents actifs qui la composent.

Toute la valeur d'un objet est d'être employé à la place qui lui convient ; il serait absurde de vouloir se coiffer avec une montre ou se nourrir avec des perles, quelle que soit, d'ailleurs, la valeur de ces objets ; il le serait autant de vouloir faire de la lumière électrique avec une pile résistante, et on ferait de mauvais travaux de galvanoplastie ou de dorure en faisant agir sur de petits objets une pile Bunsen bien armée. Il en est de même des actions dynamiques.

Nous recommandons seulement, comme conclusion de notre troisième partie, le bon choix des piles.

Quant aux soins, nous avons indiqué ceux que nous savions utiles, ceux que nous connaissons, que nous avons pris nous-même, qu'une longue étude et l'emploi de piles nombreuses nous ont appris pendant de longues années d'un entretien continu.

Quiconque doit avoir la direction d'une pile apprend, naturellement, une foule de petits moyens propres à faciliter son travail et à obtenir des effets plus constants; que ceux qui ont ces connaissances profitent aussi de celles que nous leur indiquons en joignant nos observations aux leurs; que ceux qui sont prêts à entreprendre quelque travail de ce genre nous consultent, cela leur suffira, nous l'espérons, au commencement; elles apprendront ensuite, par leur propre expérience, les moyens intimes qui échappent à l'analyse et même à la mémoire.

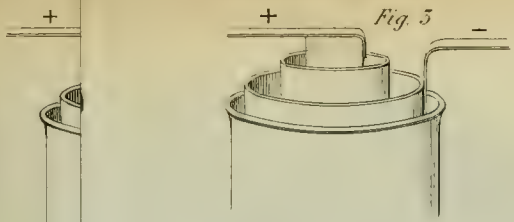


Fig. 5

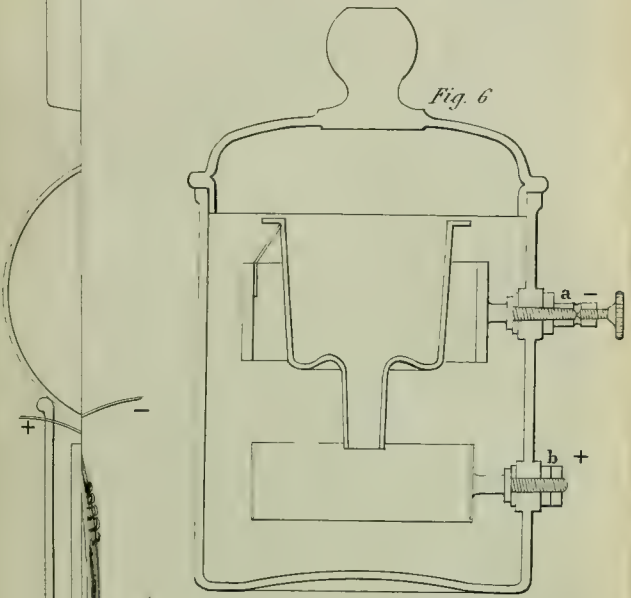
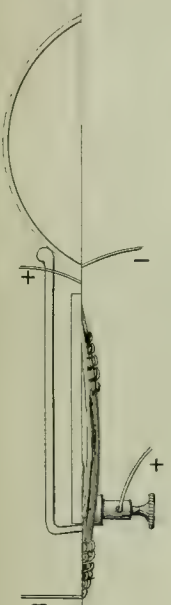


Fig. 6



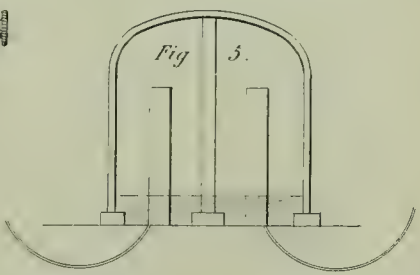


Fig 5.

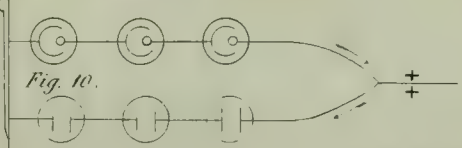
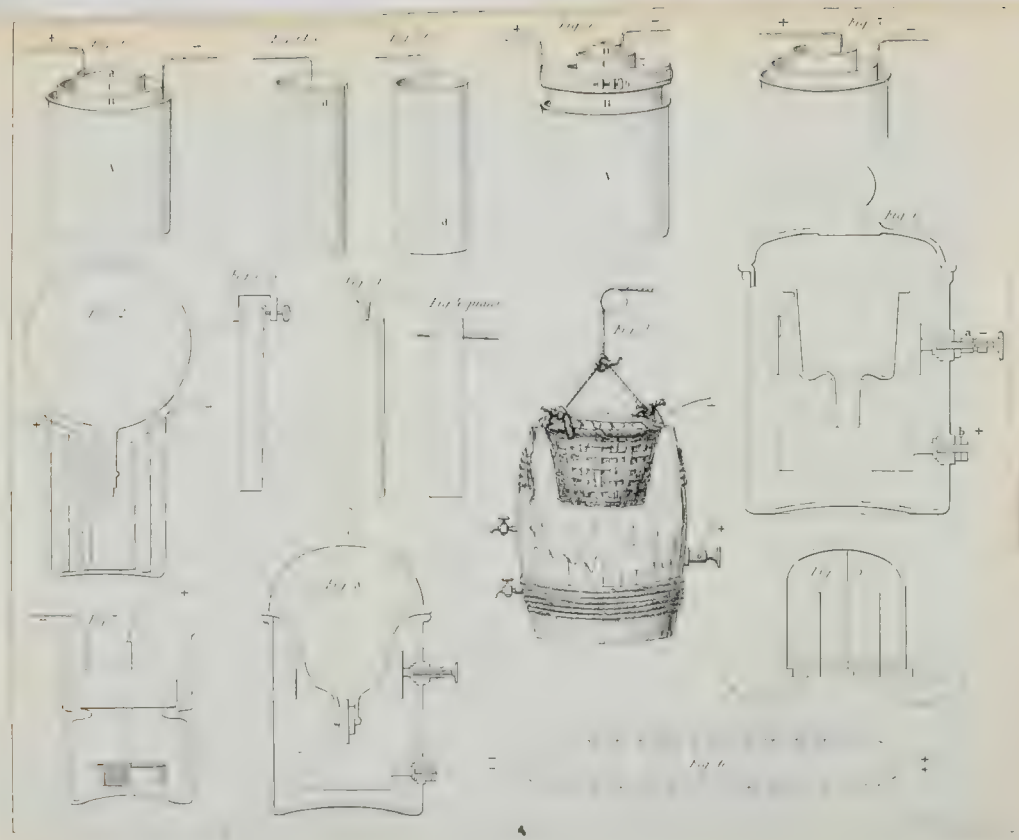


Fig. 10.



BULLETIN

DES

SÉANCES.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séance du 7 janvier 1859.

Il est procédé à l'installation du bureau pour l'année 1859.

M. Maistre communique une note sur *Les pertes de travail dues à l'excentricité dans les roues à grande vitesse tournant autour d'un axe vertical.*

On sait qu'il est presque impossible, dans la pratique, de faire passer l'axe de rotation d'une roue, exactement par son centre de gravité. La distance de ce centre de gravité à l'axe de rotation est l'*excentricité* de la roue. Quand la roue tourne autour d'un axe vertical et que l'excentricité n'est pas nulle, la force centrifuge qui se développe presse constamment l'axe de rotation contre le guide et contre l'entrée de la crapaudine, et *de là il résulte un frottement dont le travail est proportionnel au rayon du guide* (*supposé le même que celui de la crapaudine*), *au poids total du système rotatif, à son excentricité, enfin au cube de la vitesse de rotation.* Quand cette vitesse n'est pas très-grande, le frottement engendré sur l'axe par la force centrifuge est généralement négligeable; mais il n'en est pas de même dans les turbines des sucreries et dans les essoreuses. L'auteur de la note fait voir que pour une excentricité de trois millimètres, une turbine qui fonctionne chez M. D....., à Templeuve, près Lille, et qui tourne à la vitesse de 1,400 tours par minute, développe une force centrifuge de 657 kilog, et absorbe en une seconde, par le frottement qui en résulte, un travail de 2 ch. 247.

M. Lamy rend compte des travaux de la société botanique d'Edimbourg ; il y signale notamment un mémoire sur les pluies de sable et de boue dans l'île de Corfou.

M. Lamy attire aussi l'attention de la société sur les mémoires de la société royale d'Edimbourg.

M. H. Violette informe la société du dépôt au Musée industriel des appareils pour la dorure et l'argenture galvanique et pour la galvano-plastie.

Séance du 21 janvier.

M. Lacaze-Duthiers expose à la société une intéressante discussion soulevée à l'Académie des Sciences sur *la génération spontanée des infusoires*. A cette occasion, il réclame pour feu Jules Haime, membre correspondant de la société, l'honneur des expériences suivantes :

« Jules Haime avait rempli d'eau à moitié à peu près un très-grand ballon, dans lequel il avait placé de la viande et des légumes ordinaires et variés, toutes substances qui lui avaient d'abord fourni des infusions riches en organismes animaux et végétaux. Puis il avait fermé avec un excellent bouchon à analyse et des mastics bien choisis ; du bouchon partaient trois tubes de verre, deux très-courbes, un vertical ; celui-ci servait de soupape de sûreté quand on mettait l'appareil en expérience. Quant aux deux autres, ils s'unissaient à deux séries semblables de tubes en U et de boules de Liebig, disposées comme le font les chimistes pour les analyses délicates. Des fragments de pierre ponce, imprégnés d'acide phosphorique, d'acide sulfurique, de potasse, de chaux, ou bien ces réactifs liquides, étaient placés dans ces tubes et dans ces boules, et les positions respectives des réactifs étaient telles, que le ballon placé au milieu ne pouvait recevoir d'acide. Quand le tube vertical était bouché, une aspiration produite par l'écoulement d'un liquide d'un petit tonneau déterminait

un courant d'air qui traversait successivement : 1.° dans les boules de Liebig, de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique, de la potasse, de la chaux; dans les tubes en U, de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique, de la potasse, de la chaux; 2.° le ballon; 3.° de la potasse, de la chaux, de l'acide phosphorique et de l'acide sulfurique, dans des tubes en U; encore les mêmes réactifs liquides dans des boules de Liebig; 4.° enfin le tonneau.

Dans ces conditions, l'air arrivait au ballon très-probablement dépouillé de matières organiques, et l'inclinaison des tubes courbés portés par le bouchon, comme la lenteur du courant d'air, ne permettaient guère de supposer que la chaux ou la potasse pussent être entraînées dans l'infusion.

Première expérience. — L'appareil ainsi disposé marche pendant quelques jours.

De nombreuses productions végétales et animales se développaient; il ne s'opposait donc pas par lui-même au développement des êtres organisés.

Deuxième experience. — C'était la plus délicate. — Les deux séries de tubes en U furent séparées du ballon, et l'eau que celui-ci contenait mise en ébullition. Après un certain temps, Jules Haime dut croire que l'air avait été remplacé par la vapeur d'eau et que les germes et animalcules de l'infusion étaient détruits; il diminua l'ébullition et unit successivement les deux séries de tubes, non sans avoir laissé pénétrer le jet de vapeur sortant du ballon jusque sur la potasse et la chaux, afin de chasser l'air qui se trouvait dans cette partie de l'appareil. Pendant ce temps, le tube vertical fonctionnait comme soupape, mais à son tour il était fermé et le courant d'air établi au même instant à l'aide du tonneau.

(L'espace manque ici pour détailler toutes les minutieuses précautions prises dans le but de s'opposer à la rentrée de l'air dans le ballon, par une autre voie que les tubes à réactifs.)

Après un mois, le résultat était complètement négatif; les parois du ballon étaient soigneusement explorés de temps en temps à l'aide

d'un microscope horizontal. A l'ouverture du ballon, et avec de plus forts grossissement, Jules Haime ne trouva aucune trace d'organisme.

Troisième expérience. — L'air libre fut introduit directement pendant une journée. L'appareil replacé dans les mêmes conditions, et les infusoires se montrèrent bientôt.

Jules Haime savait trop combien les êtres organisés inférieurs résistent dans certaines conditions à la chaleur sèche, pour ne pas employer un autre moyen : aussi s'était-il adressé à la chaleur humide, qui éloignait les chances d'erreur et lui permettait d'ailleurs d'avoir tous ses tubes longtemps balayés par la vapeur à 100 degrés, et de les supposer débarrassés des germes organisés.

Les résultats qu'il obtint étaient plus concluants que ceux de Schultze, car ils étaient la conséquence de trois épreuves parfaitement comparatives, qui ne pouvaient laisser attribuer une influence fâcheuse aux conditions mêmes de l'expérience.

Qu'on le remarque, ce résultat négatif vient à l'appui de cette observation bien simple, que chacun a pu faire en étudiant les progrès de la science : à mesure que les moyens d'investigation deviennent plus parfaits et que nous connaissons mieux les animaux, la génération spontanée perd du terrain ; naguère encore on la soutenait en présentant le développement des helminthes comme une preuve : aujourd'hui, qui songerait à aller chercher un argument dans cette partie du règne animal? Et ce n'est plus que pour les infusoires, ces êtres encore si problématiques à bien des égards, malgré les nombreux et magnifiques travaux auxquels ils ont donné lieu, que nous voyons la génération spontanée reparaître avec quelque apparence de vérité : mais cette apparence, qui perd déjà sa valeur quand elle est en face d'expériences précises, disparaîtra sans doute tout à fait, quand les microzoaires seront mieux connus, comme cela est arrivé pour les helminthes. »

M. Kuhlmann communique à la société la suite de ses travaux sur la silicatisation des bois de charpente et sur une pâte barytique destinée à la moulure d'ornementation.

M. Portelette rend compte d'un livre de M. Fée, membre correspondant, intitulé : *Voyage autour de ma bibliothèque.*

M. de Coussemacker, membre correspondant de l'Institut, est admis comme membre résidant de la société.

MM. Brauwers et Dureau sont réintégrés sur la liste des membres résidants.

M. Bachy présente un envoi de produits algériens destinés au Musée industriel, par M. Bouvy.

Séance du 4 février.

M. Guiraudet rend compte oralement des mémoires de l'Académie de Toulouse.

M. Garreau rend compte de trois brochures de M. Besnou.

La société admet au nombre de ses membres correspondants M. Saint-Loup, professeur de mathématiques spéciales à Strasbourg.

Séance du 18 février.

A l'occasion d'un article de journal où l'on propose à la ville de former un musée historique, un membre rappelle à la société que, dans la séance du 3 octobre 1856, feu M. Loiset proposa la création d'un panthéon départemental, dans lequel seraient réunis les statues et les bustes des grandes illustrations du pays, des tableaux figurant les grandes et mémorables actions des temps passés et modernes, et les portraits des hommes qui ont laissé des œuvres qui honorent la ville ou le département. Cette proposition, plus compréhensible que celle dont on vient d'occuper le public, doit jouir incontestablement de la priorité.

M. Mercuris communique la note météorologique suivante, relative aux mois de décembre 1858, janvier et février 1859.

L'hiver météorologique, comprenant les mois de décembre 1858, janvier et février 1859, vient de finir. Il est remarquable surtout par sa température moyenne 4° 69 bien supérieure à celle de l'hiver des années 1858 (2° 51 , 1857 (3° 20 , 1856 3° 64 et 1855 (0° 83).

La température moyenne du mois de décembre 1858 a été de 4° 10 et les températures extrêmes — 2° 00 et + 11° 0. Il n'y a eu que six jours de gelée très faible, car la glace formée à la surface de l'eau n'eut qu'une épaisseur de quelques millimètres.

La température moyenne du mois de janvier 1859 fut de 4° 18 et les extrêmes — 1° 3 et + 11° 3. On n'observa que huit jours de gelée modérée, parmi lesquels cinq jours consécutifs du 6 au 10 inclusivement.

La température moyenne du mois de février fut de 5° 81 et les extrêmes 0° 2 et 12° 3. Pas un seul jour de gelée.

Aussi sous l'influence de cette haute température relative, nous voyons que l'épaisseur de la couche d'eau évaporée à la surface des canaux, pendant l'hiver de 1859, a été de 55^{mm} 68: elle n'avait été que de 50^{mm} 54 pendant l'hiver de 1858.

La quantité d'eau évaporée se répartit ainsi entre les trois mois, 13^{mm} 01 en décembre ; 14^{mm} 89 en janvier; 27^{mm} 78 en février.

La hauteur moyenne de la colonne barométrique ramenée à la température de 0°, a 22m 5 au-dessus du niveau de la mer, a été de 763^{mm} 056 pendant l'hiver de 1859: pendant l'hiver de 1858 elle avait été de 767^{mm} 05.

La hauteur moyenne du baromètre en décembre 1858 fut de 760^{mm} 131 : en janvier 1858 de 767^{mm} 391; et en février de 761^{mm} 637.

Le 9 janvier le baromètre monta à 781^{mm} 15, hauteur exceptionnelle qu'il n'a pas atteinte depuis un bien grand nombre d'années. Le plus grand abaissement fut de 714^{mm} 26, observé le 26 décembre.

Cette élévation de la colonne barométrique, moindre en 1859 qu'en 1858, indique une pression atmosphérique moindre pendant cet hiver que pendant l'hiver dernier, et ce poids de l'atmosphère à niveau constant est diminué par la présence d'une plus grande quantité de vapeur d'eau dans les régions supérieures inaccessibles à nos moyens d'investigation; par conséquent les probabilités de pluie étaient plus grandes en 1859 qu'en 1858. C'est ce que les faits ont confirmé.

En effet la quantité d'eau tombée pendant l'hiver de 1859 a été de 152^{mm} 20, tandis qu'elle n'avait été que de 53^{mm} 63 pendant l'hiver de 1858.

La terre est tellement sèche à une faible profondeur qu'elle a absorbé toute cette eau et qu'il ne s'en est presque pas écoulé dans les fossés ou les cours d'eau dont le débit n'a été que faiblement augmenté. Le niveau des nappes inférieures, servant aux usages de l'économie domestique ou industrielle, ne s'est presque pas élevé; aussi la pénurie d'eau dans les anciens puits persiste-t-elle généralement, et constitue-t-elle une véritable calamité publique.

La quantité d'eau de pluie se répartit ainsi : décembre 66^{mm} 52 en dix-neuf jours, janvier 48^{mm} 11 en vingt-un jours, février 37^{mm} 57 en seize jours.

Il n'y eut pendant cet hiver que cinq jours de neige, laquelle fondant en touchant le sol, ne donna qu'une couche d'eau d'une épaisseur de 2^{mm} 45. La quantité d'eau fournie par la grêle fut de 1^{mm} 50.

Cette quantité de pluie devait naturellement saturer d'eau les couches inférieures de l'atmosphère, aussi l'humidité relative moyenne de l'hiver 1859 est-elle de 85, 8 %, tandis qu'elle n'avait été que de 82, 8 % en 1858. Par suite, les brouillards furent-ils presque permanents et les rosées nombreuses et abondantes. Cet état hygrométrique de l'atmosphère, défavorable à l'évaporation, explique comment il se fait que sous l'influence d'une température moyenne presque double de celle de 1858, l'évaporation pendant l'année 1859 a été si peu supérieure à celle de la saison correspondante de l'année dernière.

L'action de la chaleur sur cette humidité excedante explique aussi l'excès de tension de la vapeur d'eau atmosphérique (5mm 50) observée pendant l'hiver de 1859, sur celle observée en 1858 (4mm 82).

Le mois le plus humide a été celui de janvier 1859 (87, 9 %); le moins humide, le mois de février (83, 5 %). L'humidité relative du mois de décembre 1858 a été de (86, 1 %).

L'électricité atmosphérique et l'ozone furent généralement abondants pendant cet hiver; l'électricité se manifesta en décembre, en janvier et en février par des éclairs et du tonnerre et combinée a l'humidité elle exerça sur la végétation une action très favorable; mais il n'en fut pas de même de leur action sur l'économie animale; l'élément nerveux qui joue un si grand rôle dans toutes les affections morbides, surexcité par la présence et le contact de ces phénomènes a donné aux maladies une gravité souvent mortelle. Les organes respiratoires eurent surtout à souffrir de leur influence. Les pneumonies et les pleurésies furent fréquentes et firent assez de victimes. Les bronchites eurent un caractère spasmodique bien prononcee, et persistèrent avec une opiniâtreté désolante.

Les vents dominants furent en décembre le SO et le NE; en janvier le SO; en février le SO et le NO. Leur force souvent grande alla jusqu'à la tempête le 24 décembre, les 18 et 27 février.

Les pluies les plus abondantes furent fournies par les nuages venant de l'OSO, du S, du SO et du NO.

Le ciel fut plus couvert pendant les mois d'hiver de 1859 que pendant ceux de 1858.

On observa quelques halos solaires et lunaires.

Depuis sa dernière séance, la société a perdu un de ses membres, M. Pierre-Joseph Caloine, architecte distingué, décédé le 10 février, à Lille. Il était membre de la société depuis le 10 novembre 1845.

Ses funérailles ont eu lieu le 14 février.

Voici le discours qui a été prononcé sur sa tombe par M. H. Violette, au nom de la société;

« Il ne m'appartenait pas de prendre la parole, mais l'absence de nos honorables presidents m'impose le devoir de représenter dans cette triste

cérémonie la Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts, et d'exprimer en quelques mots ses douloureux regrets : regrets bien légitimes Messieurs, car Caloine, notre collègue, était un homme de cœur, d'intelligence et de talent, et il laisse au milieu de nous une place vide, qui nous rappellera longtemps son absence.

» Travailleur assidu, il avait conquis dans les arts une position élevée ; nos mémoires témoignent de la variété et de l'étendue de ses connaissances. D'autres raconteront plus au long dans une notice, qui prendra place dans nos recueils, ses travaux, ses études, ses efforts et ses succès ; mais en présence de cette fosse où finit la vie terrestre, je ne me sens guère le courage de parler des choses de la terre. Que dire de ce qui n'est plus, et l'oubli ne siége-t-il pas au seuil de la mort ?

» C'est en effet la destinée des choses humaines, et nous voyons les plus habiles, les plus savants, les plus glorieux, s'éteindre peu à peu dans la mémoire des hommes, *transit gloria mundi*. Il n'en est plus de même lorsque l'œuvre humaine se rattache à Dieu ; elle prend à ce divin contact une durée nouvelle, elle vit au reflet de son immortalité. Heureux celui qui, sur la terre, a glorifié Dieu par son œuvre, il vivra longtemps parmi les hommes. C'est l'insigne honneur de Caloine, qui a élevé un temple aux proportions pleines d'élégance et d'harmonie, tout empreint du caractère le plus noble et le plus religieux. Notre collègue a buriné son nom sur la pierre sacrée, et l'église de Wazemmes redira dans un magnifique langage, aux générations futures, le nom de Caloine. »

Séance du 4 mars.

M. Cazeneuve rend compte du journal de la section de médecine de la Société académique de la Loire-Inférieure.

M. Kuhlmann communique les bases d'une nouvelle étude *sur la fixation des peintures*. Il décrit les procédés du célèbre peintre Kaulbach, dans lesquels les couleurs appliquées sur les enduits des murs sont fixées au moyen d'une faible dissolution de silicate de potasse projetée en poussière à l'aide d'une seringue d'un mécanisme ingénieux. La même dissolution sert à fixer les dessins et les peintures sur papier. M. Kuhlmann indique de nouveaux procédés, dessins au moyen de crayons, analogues au pastel et préparés avec du silicate en poudre légèrement humecté par la suite, avec de

l'acide stéarique en poudre qui est fondu après l'application; enfin, il propose de fixer les couleurs au moyen d'une dissolution éthérée de collodion.

M. Bachy rappelle à la Société que les recherches faites pour fixer le diapason, sont dues à l'initiative de M. Delezenne.

La Société admet au nombre de ses membres résidants, M. le comte Anatole de Melun, ancien officier d'artillerie.

M. Verly dépose, pour le musée archéologique, divers objets de M. d'Hespel d'Harponville.

Séance du 18 *mars.*

M. Portelette commence la lecture d'un travail sur *la grande contradiction dans l'éducation des femmes.* Cette contradiction éclate, selon lui, dans la théorie et dans la pratique de l'enseignement.

En théorie, les mouvements de la littérature depuis deux siècles, les lois et projets de loi, les règlements administratifs, les programmes, les éloges donnés à certains établissements, semblent prouver que la France attache la plus grande importance à l'éducation des femmes; en même temps, mille discours contraires par leur principe et par leur but conspirent à ruiner en détail cette éducation.

Après avoir insisté sur la singularité de cette opposition, l'auteur du travail dénonce la même contradiction dans la pratique de l'enseignement. Il examine une partie de l'instruction donnée dans les couvents, il regrette que par suite de la répugnance générale en France contre les femmes savantes, par suite de causes particulières à ces établissements, et surtout par l'exagération de principes vrais et respectables en eux-mêmes, le résultat de l'enseignement s'y trouve sérieusement compromis.

M. Frossard rend compte du livre intitulé : *Catalogus codicum*

manuscriptorum græcorum bibliothecæ regiæ Bavaricæ auctore J. Hardt. Munich. 1804-1812. Sedel.

Après avoir expliqué la disposition, la répartition et les richesses de ce catalogue, il insiste sur les manuscrits du Nouveau Testament, en particulier, sur le mss. 329, dit Landshutensis ou Monocensis, X, de famille Alexandrine, écrit en onciales du VIII^e^ siècle, renfermant les quatre évangiles et inédit.

M. Fiévet communique la note suivante :

« *Le régulateur à force centrifuge*, tel qu'on le construit généralement, est insuffisant pour régler convenablement la marche des machines à vapeur, et l'on a cherché depuis longtemps à lui substituer d'autres appareils, surtout ceux basés sur la compression ou sur la raréfaction de l'air dans un cylindre muni d'un piston.

» Beaucoup de régulateurs ont été essayés infructueusement; il en est cependant qui ont produit des résultats assez satisfaisants pour être adoptés par l'industrie; mais ils exigent de très grands soins de propreté, et la moindre ordure, une mouche, un peu de duvet peuvent apporter dans leurs fonctions une grande perturbation, arrêter même la machine, et ce qui est plus grave dans certains cas, il faut, pour les employer, que la vapeur ait un excès de pression assez sensible dans le générateur.

» Il résulte de là que cet accessoire important de la machine à vapeur a encore besoin de perfectionnements.

» Le régulateur à force centrifuge serait tout-à-fait dans les conditions désirables s'il pouvait maintenir la marche de la machine dans des limites de vitesse peu étendues, et à mérite égal on le préférerait à tout autre instrument de ce genre, parce qu'il est l'un des principaux ornements d'une machine à vapeur.

» M. Mahistre a recherché la cause de l'imperfection reprochée au doyen des régulateurs; il a trouvé qu'elle est tout entière dans l'insuffisance des calculs servant ordinairement à son installation. Le 18 juillet 1856, il nous a présenté un travail inséré dans nos mémoires, dans lequel il tient compte de tous les éléments essentiels entrant dans

l'établissement de ce régulateur : de mon côté, j'ai fait usage des formules de notre confrère pour construire un régulateur à force centrifuge que j'ai monté chez l'un des industriels les plus importants de notre ville et les résultats que j'ai obtenus sont concluants. Désormais le régulateur à boules se trouve réhabilité. Etabli suivant des règles convenables il devient un vrai régulateur, un instrument aussi délicat qu'on peut le désirer.

» Celui dont il est question a été construit pour une machine devant fournir vingt révolutions par minute ; il ne permet à cette machine qu'un écart de deux tiers de tours au plus dans ce temps, c'est à-dire que si l'on supprime toute la charge, le nombre de tours ne peut être que vingt-deux tiers, et pour les variations ordinaires dans la marche de la filature, le nombre de révolutions par minute se trouve resserré dans les limites inappréciables.

» J'ai à vous informer aussi que depuis un an j'ai établi quelques machines de Woolf avec des cylindres ayant les rapports consignés dans le mémoire que je vous ai communiqué le 5 juin 1857 et que vous m'avez fait l'honneur d'insérer dans vos annales ; j'ai la satisfaction de vous annoncer que les résultats obtenus sont ceux que j'avais prévus. »

Séance du 1er avril.

M. Maistre communique un Mémoire *sur les transmissions du mouvement à l'aide de courroies sans fin.*

Lorsqu'on observe le mouvement des poulies menées par des courroies sans fin, on remarque souvent, dans les supports, des ébranlements très-sensibles. Ces ébranlements sont dus principalement aux inégalités du mouvement de l'axe, lequel, dans la plupart des cas, ne peut se maintenir librement dans une position horizontale. Or, il doit résulter de ce défaut d'équilibre, des pertes de tra-

vail dues aux efforts et aux percussions incessantes que l'axe exerce sur les coussinets, et ces pertes de travail seront d'autant plus grandes que la vitesse de rotation sera elle-même plus grande.

L'auteur du mémoire s'est proposé de rechercher les conditions qui doivent être remplies, pour que les poulies dont l'axe est horizontal tournent librement dans leurs coussinets. Ce qui l'a conduit au théorème suivant, qui suppose toutes les résistances parallèles.

Pour que l'axe d'une poulie reste constamment horizontal pendant sa rotation uniforme, il suffit, lorsque le poids de la poulie est une petite quantité, que la résistance soit sensiblement parallèle à la ligne qui joint les centres de la poulie motrice et de la poulie menée.

Lorsque la résistance est verticale, ou à peu près, ce théorème est vrai quel que soit le poids de la poulie.

Pour faire comprendre l'utilité pratique de ce théorème, M. Mahistre en donne l'application suivante :

Que l'on considère un tour destiné à tourner des cylindres métalliques. On sait que dans ces sortes de machines-outils, le mouvement peut être transmis, soit directement par la courroie, soit par des engrenages.

La résistance étant menée directement, supposons l'ouvrier placé devant le tour et faisant agir son burin. La rotation de la partie supérieure de la pièce à tourner, se faisant vers l'ouvrier, et l'outil étant placé un peu au-dessus du plan horizontal mené par l'axe de rotation, la résistance sera dirigée de bas en haut, de façon à faire avec l'horizon un angle voisin de 90°. Il faudra donc, pour que le système puisse tourner librement :

1° Que la ligne qui joint les centres de la poulie motrice et de la poulie menée soit presque verticale, devant être sensiblement parallèle à la tangente sur laquelle agit le burin ;

2° Que la poulie motrice soit placée, par rapport à l'ouvrier, en avant du plan vertical mené par l'axe de rotation, et pour cela, il suffira de faire agir la courroie d'une manière convenable.

Si le tour devait marcher par engrenages, et si le pignon de transmission agissait conformément au théorème énoncé plus haut, l'ouvrier pourrait se placer de façon à avoir l'axe de la poulie motrice devant ou derrière lui. Il suffirait pour cela, de faire tourner la poulie dans un sens convenable.

M. De Melun présente un rapport oral sur le premier numéro de la *Revue européenne*. Il signale à l'attention de la Société un article de M. Aubertin, sur le passé de l'Italie et ses révolutions, et un travail de M. Joubert, sur l'illustre historien anglais Lord Macaulay.

M. Le Glay ajoute une nouvelle glanure à son *Spicilège*, c'est la biographie de Henri-Denis Mutte, homme docte en son temps et doyen du chapitre de Cambrai, mort en 1774.

M. Portelette lit un nouveau fragment de son travail sur *l'Education des Femmes*.

Après avoir résumé les objections qui tendent à ruiner cette éducation, il essaie d'en rétablir l'importance et la nécessité. Il s'efforce, en personnifiant son idéal, de montrer, d'une manière vivante, la femme à la fois chrétienne et française en face de tous les devoirs que la réalité lui impose. Il s'efforce de donner une idée de son langage; il cherche à la représenter comme première institutrice de ses enfants. Soit qu'elle établisse l'hygiène dans sa maison, qu'elle soigne son époux et ses enfants malades, soit qu'elle réprimande, soit qu'elle conseille, soit qu'elle console, soit qu'elle tienne le salon et qu'elle converse avec les amis de la famille ou les étrangers, la tâche de l'épouse, de la mère, est toujours délicate, difficile, entourée de dangers, sujette à des erreurs, ce qui prouve combien il importe de donner aux femmes une éducation sérieuse et solide

---

Depuis sa dernière séance, la Société a perdu un de ses membres les plus distingués, M. Pierre Legrand, député au Corps législatif, et décédé à Lille le 13 avril. Il était membre titulaire de la Société depuis le 3 février 1832, et vice-président pour l'année courante.

Ses funérailles ont eu lieu le 15 avril.

Voici le discours prononcé sur sa tombe, au nom de la Société des Sciences, par M. Kuhlmann, président :

« MESSIEURS,

» Un pénible devoir m'amène au bord de cette tombe. Il y a quatre mois à peine, la Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts appelait Pierre Legrand à l'honneur de participer à la direction de ses travaux, et cependant la Société avait déjà le triste pressentiment du douloureux événement qui vient d'affliger la cité et qui porte la consternation dans tous les rangs de nos concitoyens.

» En agissant ainsi, la Société voulait, par un vote unanime, apporter son tribut de consolation au chevet du lit d'un malade, d'un de ses membres les plus éminents.

» Tous nos confrères ont vu dans ce témoignage de haute estime, un suprême hommage, que malheureusement nous sommes trop vite appelés à compléter au champ du repos.

» Si le langage du cœur n'avait pas toujours son éloquence, je craindrais d'aborder la mission que je viens remplir; mais qu'est-il besoin de chercher à émouvoir les cœurs où d'éborde l'émotion, d'appeler les larmes qui déjà sont dans tous les yeux.

» O Messieurs, la part de la douleur est faite. Le pressentiment d'un événement fatal, de cette mort prématurée, avait pendant des mois entiers jeté l'inquiétude dans les esprits; l'aspect de cette tombe entr'ouverte, prête à engloutir les restes mortels d'une de nos célébrités, l'aspect de cette famille éplorée, sont un spectacle assez navrant pour que ma parole devienne superflue.

» Mais mon devoir n'est pas accompli. Si la divine Providence a mis un terme à l'existence d'un grand citoyen, si la mort est venue ravir à nos affections un ami dévoué, il est un moment suprême où il faut savoir comprimer sa douleur pour rappeler quel était l'homme que nous pleurons, pour sonder la plaie faite à la cité en deuil, et surtout pour dire à la génération qui s'élève quel exemple lui est légué.

» Messieurs, la vie de Legrand a été trop remplie pour que je puisse l'examiner sous toutes les faces; des voix plus éloquentes retraceront les mérites et les vertus de l'avocat qui a jeté tant d'éclat sur notre barreau, le talent de l'administrateur et du jurisconsulte au Conseil municipal, au Conseil de préfecture, au Conseil général, enfin à la tribune du Corps législatif, où les suffrages de ses concitoyens l'ont appelé deux fois à siéger. — Noble mandat que la cité ne pouvait remettre en de plus dignes mains.

Au nom de la Société des Sciences, j'ai surtout à signaler la partie de ses travaux, qui, pour Legrand, avait le plus de charmes, qui, dans sa pensée, l'ennoblissait le plus aux yeux de ses concitoyens.

» Je veux parler du littérateur à la fois vif, spirituel et profond, de l'écrivain dont la plume affectionnait surtout l'illustration de sa ville natale, de cette ville de Lille qu'il connaissait si bien, qu'il aimait tant!

» Est-il besoin de vous rappeler toutes ces productions littéraires, ces études de mœurs, de langage même qui ont rendu le nom de Legrand si populaire.

» A cette agréable utilisation de ses loisirs, Legrand savait joindre les études les plus sérieuses; qui, plus que lui, a compulsé les chroniques locales, qui mieux a fait ressortir les imperfections de notre code militaire, qui mieux a préparé les éléments d'un code rural, qui a plus énergiquement défendu les intérêts de l'agriculture et de l'industrie dans les circonstances où ces intérêts étaient menacés.

» Tant de travaux sérieux n'avaient rien ôté au naturel aimable dont Legrand était doué et qui lui conciliait l'affection de tous ceux qui ont eu le bonheur de l'approcher. Aussi Legrand ne nous a-t-il pas seulement légué d'utiles travaux, il nous a légué encore le souvenir d'un noble caractère, et si nous ne pouvons plus serrer la main de cet ami si affectueux, si dévoué, nous conserverons du moins le bienfait de sa mémoire, comme le fruit de ses études.

» Legrand, nous te faisons notre dernier adieu; puisses tu au milieu des félicités d'un monde meilleur, où ta vie si utile et si désintéressée a mérité ta place, trouver encore quelque charme dans la glorification de ton nom par tous tes concitoyens, dans les bénédictions de tes enfants, à qui tu as laissé un nom si honoré et qui justifient déjà les espérances de ton cœur; enfin, dans cette manifestation unanime de ta ville natale, qui pleure, mais qui, en même temps, s'ère dans son deuil, inscrit ton nom dans ses fastes et le présente à la postérité comme une de ses gloires les plus chères.

» Adieu, Legrand, adieu! »

Séance du 29 avril.

M Kuhlmann donne de nouveaux détails sur la *peinture siliceuse*. Il a imaginé des crayons dont la poudre colorée mêlée de silicate alcalin est réunie au moyen d'une dissolution de collodion

dans l'éther ; de la sorte ils sont préservés de l'humidité qui les durcirait avant d'être employés.

M. Mahistre rend compte du N.° 145 du Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse. Il signale un mémoire sur l'utilisation de la tourbe par M. A. Noury, ingénieur civil à Bischwiller ; un rapport sur le brûleur à fil de platine de MM. Stamm et Heitz ; enfin un travail de M. E. Dolfus sur l'emploi des câbles en fil de fer servant à transmettre le mouvement à de grandes distances.

M. Mahistre rend compte également des mémoires de la Société de la Marne.

Séance du 6 mai.

La Société nomme vice-président M. Giraldin, en remplacement de M. P. Legrand, décédé.

M. de Melun fait un rapport verbal sur un numéro de la revue des Sociétés savantes de France, sur le bulletin de la Société Archéologique et Historique du Limousin, et sur celui de la Société des Antiquaires de la Morinie.

M. de Coussemaker rend compte d'un mémoire de la Société Agricole du Bas-Rhin.

La Société reçoit pour le Musée industriel diverses pièces relatives à la fabrication des fusils de chasse.

Séance du 20 mai.

La Société admet au nombre de ses membres résidants M. Léon Rodet, inspecteur de fabrication à la manufacture impériale des tabacs de Lille.

Séance du 3 juin.

M. Paëile donne à la Société des éclaircissements sur la question traitée dans un écrit qu'il vient de publier sous ce titre : ***Essai historique et critique sur l'invention de l'imprimerie***, et qui sert de préface à la portion du catalogue de la bibliothèque publique de la ville de Lille qui renferme la théologie. M. Paeile attribue l'invention de l'imprimerie en caractères mobiles à Laurent Coster de Haarlem, contrairement à l'opinion commune en France et en Allemagne, d'après laquelle nous devrions à Jean Gensfleisch de Sulgeloch, dit Gutemberg, l'art à jamais admirable de multiplier à l'infini la pensée écrite. La Société sans se prononcer sur le débat soulevé entend avec intérêt la communication de M. Paeile.

M. H. Violette informe la Société qu'il a examiné une substance que l'Inde récolte en abondance, sorte de résine produite par une cochenille, nommée stick-lacque et dont on extrait, dans le pays même, par des procédés mal connus, deux matières recherchées par l'industrie : la gomme-lacque et le lacque-dye. Il a observé qu'on pouvait produire au moyen de ce stick-lacque un vernis et une matière colorante semblable à la cochenille, dans des conditions de bon marché que la gomme-lacque et le lacque-dye ne présentent pas.

La Société a admis au nombre de ses membres correspondants M. B.-D.-E Frossard, P.r à Bagnères-de-Bigorre.

La Société reçoit pour le Musée industriel les produits de la fabrication des mosaïques de Florence et de Rome.

Séance du 17 juin.

M. de Melun rend compte des annales de l'Académie d'Archéologie de Belgique.

M. Le Glay présente à l'examen de la Société un mémoire autographe de l'abbé Ch. Bossut, célèbre mathématicien du siècle dernier sur *la figure et la construction des voûtes.*

M. Frossard communique quelques observations qu'il a faites *sur les roches métamorphiques* de la Serre de Pouzac, dans les Hautes-Pyrénées; les échantillons qu'il a recueillis et qui constituent une série complète, seront déposés au Musée d'histoire naturelle. Il donne des détails sur le contact du granite, de la diorite et de l'ophite avec les terrains jurassique et crétacé, et sur la formation de calcaires cristallins, marbres, couzeranite, dipyre, amphibolite et trémolite, talc, serpentine, etc., au contact de ces roches d'origine diverse.

M. Portelette lit le *Chant de Phinaert*, pièce de vers extraite d'une œuvre de plus longue haleine.

M. Lacaze-Duthiers fait une communication anatomique et physiologique sur *les Pleurobranches.*

M. Meurein communique la note suivante :

Le printemps de l'année météorologique 1858-59 vient de finir. Sa température moyenne, déduite de celle des mois qui le composent, a été de 10°.10; celle du printemps de l'année dernière n'avait été que 8° 46.

	1858	1859
Mars	5°.01	8°.17
Avril	8.93	8.93
Mai.	11.46	13.22

L'excès de chaleur de 1°.64 du printemps de cette année, comparé à la même saison de l'année dernière, est la conséquence de la plus haute température des mois de mars et de mai; la température d'avril ayant été égale de part et d'autre, ce qui est assez remarquable.

Voici quelles ont été les températures extrêmes de chaque mois :

	Minima.	Maxima.
Mars . .	— 0°.3 le 10.	18°.0 le 7.
Avril . .	— 1.0 le 1er.	25°.4 le 7.
Mai. . .	2.7 le 6.	24.9 le 31.

L'année dernière les minima ont été inférieurs à ceux de cette année ; leur moyenne est — 1°.4, et celle des minima de cette année + 0°.47. La plus basse température du printemps de 1858 a été de — 4°.3, le 4 mars.

Les températures maxima, au contraire, se sont élevées plus haut pendant le printemps de 1858 que pendant celui de 1859. Le 31 mai 1858 le thermomètre est monté à 28°.0.

Il n'y eut cette année, pendant la saison qui nous occupe, que 4 jours de gelée (16 l'année dernière, et 5 jours de gelée blanche (9 en 1858).

L'année dernière les hirondelles sont arrivées un peu plus tôt que cette année.

La haute température du printemps de 1859 a déterminé à la surface des canaux, des marais, des étangs, etc..., l'évaporation d'une couche d'eau de 249mm ; inférieure, cependant, de 3mm.5 à celle qui s'est évaporée en 1858, quoique la chaleur de cette saison ait été moindre. Cela tient à la plus grande humidité de l'air en 1859 qu'en 1858.

La quantité totale d'eau évaporée se répartit, entre les mois correspondants des deux années, de la manière suivante :

	1858	1859
	mm	mm
Mars.	49.96	46.76
Avril.	94.36	80.53
Mai	111.23	121.79

La plus grande quantité d'eau évaporée en 24 heures a été de 8mm.05 le 13 mai, par un vent NE fort.

L'évaporation est influencée simultanément par des causes très-multiples : d'abord par la chaleur, puis par la pression atmosphérique, par l'état hygrométrique de l'air, par la direction et la force du vent, la nébulosité ou la sérénité du ciel, etc.... Aussi, pour expliquer la différence des résultats obtenus, pour chaque mois et pour chaque saison, il faut étudier avec soin les divers états météoriques que nous venons de citer.

Ainsi l'humidité atmosphérique moyenne du printemps de 1859 a été de 72.6 %, c'est-à-dire que l'air contenait les 72.6 centièmes de la quantité de vapeur d'eau qu'il aurait contenu, s'il en eût été saturé à la température moyenne de la saison. En 1858, l'humidité relative moyenne avait été de 68.5 %.

Tous les mois du printemps de 1859 ont été plus humides que les mois correspondants de 1858 :

	1858	1859
Mars.	72.6 %	78.8 %
Avril.	66.3	70.4
Mai	66.7	68.8

C'est le 13 mai qu'on a observé la plus faible humidité de tout le printemps (37 %), ce qui donne la raison de l'énorme quantité d'eau évaporée ce jour-là.

La tension moyenne de la vapeur d'eau atmosphérique, correspondant à la quantité absolue de vapeur contenue dans l'air, a été de 7mm.12 ; elle n'avait été que de 5mm.96 en 1858. Cette moyenne résulte elle-même de la tension moyenne afférente à chaque mois, ainsi qu'il suit :

	1858	1859
	mm	mm
Mars	4.92	6.43
Avril	5.96	6.37
Mai.	7.01	8.57

Dans cette répartition on reconnaît l'influence de la température, mais cette cause est loin d'être unique, comme le démontrent les tensions différentes du mois d'avril, dont la température est égale.

Cette humidité des couches inférieures de l'atmosphère, donne lieu à des brouillards plus nombreux en 1859 (62) qu'en 1858 (52). Cependant les rosées, cette année, furent plus rares pendant le printemps (39), que l'année dernière (47) ; cela tient surtout à la prédominance du vent NE et à la nébulosité des nuits. Sous l'influence de ce vent fort et sec, qui n'a cessé de souffler pendant la première quinzaine de mai, plusieurs récoltes furent gravement compromises,

entre autres les betteraves, certains blés, végetant dans les terres crayeuses, et les lins

L'humidité observée dans les couches inférieures de l'atmosphère existait aussi dans les couches supérieures, comme le démontrent le plus grand abaissement de la colonne barométrique et les pluies généralement plus fréquentes (50) et plus abondantes (145^{mm}.51) qu'en 1858 (42 jours et 98^{mm}.35).

La hauteur moyenne du baromètre à 0° fut de 758^{mm}.140 en 1859, et de 759^{mm}.062 en 1858, et la moyenne mensuelle

	1858	1859
	mm	mm
Mars	758.581	761.055
Avril	759.264	755 612
Mai	759.342	758.501

La hauteur barométrique minima de tout le printemps a été de 737^{mm}.64 le 15 avril, et la hauteur maxima de 773^{mm}.28 le 10 mars.

La courbe décrite par les oscillations de la colonne barométrique est sensiblement parallèle à celle décrite par la pluie. Les anomalies ne sont qu'apparentes et disparaissent dans les moyennes; c'est pourquoi, depuis longtemps, j'ai considéré le baromètre comme le véritable hygromètre des régions élevées de l'atmosphère, inaccessibles à nos moyens d'investigation. Si on corrige la courbe de la pluie, par celle de la nébulosité du ciel, on obtient alors une nouvelle courbe absolument parallèle à celle décrite par les oscillations barométriques.

La quantité totale de pluie tombée pendant le printemps de cette année a été de 145^{mm}.51; c'est-à-dire que si cette eau de pluie ne se fût pas évaporée, ni écoulée dans les vallées, et si elle n'eût pas été absorbée par la terre, elle eût formé à la surface du sol, une couche d'une épaisseur de 145^{mm}.51. En 1858 la quantité totale n'avait été que de 98^{mm}.35; différence 47^{mm}.16 en plus pour 1859.

La pluie tombée se répartit ainsi entre les trois mois :

	1858 mm	Nombre de jours.	1859 mm	Nombre de jours
Mars.	41.08	14	49.11	19
Avril.	26.51	12	70.08	18
Mai	30.76	16	26.32	13

Dans la quantité absolue d'eau météorique recueillie pendant le printemps, l'eau de neige figure pour $6^{mm}.85$ et l'eau de grêle pour $3^{mm}.00$.

La plus grande quantité de pluie tombée en 24 heures a été de $16^{mm}.70$ le 13 avril ; elle a été fournie par les nuages de la couche moyenne venant du S ; le vent soufflait avec violence du NO.

Pendant tout le printemps l'atmosphère fut fortement électrique ; il y eut deux orages en avril, et quatre en mai, en outre de fréquents éclairs sans tonnerre. — La nébulosité du ciel fut moyenne. — Les vents régnants furent le SO et le NE.

Le 21 avril, à 8 heures 30' du soir, on observa une aurore boréale; le 25, même phénomène à 10 heures 15' du soir.

Le 13 mai, commencement d'un brouillard sec très-chargé d'électricité, se prolongeant pendant la journée et la nuit du 14, et se terminant par l'orage du 15. Le vent, comme nous l'avons déjà dit, soufflait du NE.

Ces brouillards, d'une odeur analogue à celle que répand la tourbe en brûlant, donnent au soleil une nuance rouge, et à la lune une nuance jaune ; toutes les fois que je les ai observés, je les ai trouvés très-électriques, et ne contenant qu'une très-faible quantité de vapeur d'eau ; ils ont *toujours* été précurseurs d'orages.

Séance du 1^er^ juillet.

M. Lamy donne communication d'un *travail sur une prétendue variation de la pesanteur*. — Dans une note posthume communi-

quee à l'Académie des Sciences en décembre 1857, un de nos Ingenieurs les plus distingués, M. de Boucheporn, a pretendu avoir découvert par des considérations théoriques et démontré par des observations expérimentales, que la pesanteur varie d'une quantite relativement considerable dans le court espace de trois mois. M. Lamy s'est propose de répéter ces experiences à l'aide d'un appareil susceptible d'une précision et d'une sûreté d'indication que ne paraît pas avoir présenté l'appareil manométrique de M. de Boucheporn. — Après avoir décrit les dispositions qu'il a adoptées et indiqué les précautions qu'il a prises pour pouvoir compter, dans l'evaluation des hauteurs sur un cinquantième de millimètre, M. Lamy donne, dans plusieurs tableaux, le résumé des observations qu'il a faites sur deux manometres l'un à air, l'autre à hydrogène, soit a la temperature de la glace fondante, soit à la température ambiante, depuis le 21 juin 1858 jusqu'au 22 juin 1859. — Ces observations ne confirment pas le fait annoncé d'une variation dans la hauteur d'un manomètre et viennent s'ajouter à celles de M. Babinet pour détruire l'idee d'une variation dans l'intensité de la pesanteur aux différentes saisons de l'année.

M. Portelette rend compte des Mémoires de la Societe impériale de Bordeaux.

M. Lacaze-Duthiers présente un microscope auquel il a adapte un pied d'une structure ingénieuse, et dont il obtient d'excellents résultats.

Séance du 15 juillet.

M. Kuhlmann lit la premiere partie d'un Mémoire sur *les oxides de fer et de manganèse, et certains sulfates considérés comme moyens de transport de l'oxigène de l'air sur les matières combustibles.*

Il rend compte de l'alteration que subit le bois de la coque des

navires, lorsque ce bois est traversé par des clous ou des chevilles de fer sur des points où il est alternativement en contact avec l'air et avec l'eau de mer.

Cette altération du bois a lieu par le sesquioxide de fer qui se forme, lequel cède à la matière combustible une partie de son oxigène pour le reprendre ensuite à l'air et agir de nouveau de la même manière.

C'est une véritable combustion lente de la matière organique, ainsi que l'a démontré M. Kuhlmann en faisant agir du sesquioxide de fer hydraté sur diverses matières colorantes qui sont détruites; sur du sucre de fécule qui réduit en partie l'oxide de fer; sur de l'essence d'amandes amères qui, aux dépens de l'oxide de fer, passe à l'état d'acide benzoïque.

M. Kuhlmann signale en particulier les propriétés du sesquioxide de fer comme agent décolorant.

M. Guiraudet lit un rapport sur les papiers de l'abbé Bossut, communiqués à la Société par M. Le Glay, et propose l'impression d'un mémoire du célèbre mathématicien sur *la figure et la construction des voûtes.*

M. Robet présente à la Société *des échantillons de tabacs* destinés à compléter la collection du Musée industriel :

TABACS EXOTIQUES.

1° Amérique du Nord : Virginie, Kentucky, Ohio, Maryland;

2° Amérique du Sud : Havane, Brésil, Esmeraldas, Saint-Domingue, Paraguay, etc.;

3° Extrême-Asie : Inde, Chine, Java;

4° Europe méridionale : Macédoine (Yenidje, Grèce, Algérie;

5° Europe centrale : Russie (Sarratow), Hongrie (Szeghedin et Debreczen), Palatinat, Hollande (Betuwe et Amersford).

M. Lacaze-Duthiers communique les résultats de ses recherches et de ses expériences sur *les murex et sur la pourpre des anciens.* Il constate que la substance colorante est renfermée dans un organe particulier qui se retrouve dans d'autres mollusques, notamment dans

les Helix, que cette matière colorée en jaune pâle n'acquiert sa belle teinte violet pourpre que sous l'action solaire. Cette dernière remarque lui a permis de tirer des épreuves photographiques d'un effet charmant, dans lesquelles la couleur fixée n'est autre que la pourpre des anciens.

Séance du 5 août.

M. H. Violette donne de nouveaux éclaircissements sur *la matière colorante de la cochenille, qu'on peut extraire du stick-laque* et présente à la Société de la laine teinte avec cette matière, par les soins de M. Girardin, qui a fait des essais comparatifs entre cette substance colorante et la cochenille du commerce.

M. Kuhlmann communique à la Société la seconde partie de son travail sur les *oxides de fer et de manganèse et certains sulfates considérés comme moyens de transport de l'oxigène de l'air sur les matières combustibles.*

Il envisage l'action de ces agents surtout au point de vue de l'agronomie et de la géologie. Il examine en particulier l'intervention des oxydes de fer et de manganèse dans la transformation de l azote des engrais en acide nitrique et l'influence de ces oxydes et des sulfates de fer et de chaux dans la transformation du carbone des engrais en acide carbonique.

M. Delerue rend compte d'un ouvrage de M. A Dinaux : *Description des fêtes données par la Société des Incas, à Valenciennes.*

M. Mahistre rend compte des Mémoires de la Société scientifique de Bordeaux.

M. Verly dépose, de la part de M. le Maire de Quesnoy-sur-Deûle, une feuille de plomb portant l'inscription suivante : « Ci-gist le corps de messire Louis de Mailly, sieur » du Quesnoy, fils de Aimes et de Gabrielle d'Ongnies, S^r » et Dame de Stancourt, qui trespassa le 25 mars 1624. »

Séance du **19** *août.*

M. Delerue rend compte oralement du dernier volume des Mémoires de la Société académique de Saint-Quentin et attire l'attention de la compagnie sur un travail relatif au drainage.

M. C. L. Frossard fait don à la Société d'un exemplaire en bronze de la médaille frappée à l'occasion du troisième jubilé séculaire de l'Eglise réformée de France, le 29 mai 1859.

Séance du **2** *septembre.*

M. Lamy présente le rapport suivant sur l'*Ecole des Chauffeurs* :

» Messieurs,

» La deuxième année du cours de l'École des Chauffeurs vient de finir. Pour la seconde fois votre Commission a dû examiner les élèves-chauffeurs aspirant au diplôme de capacité. Ce sont les résultats de cet examen que nous avons l'honneur de vous faire connaître sommairement dans le présent rapport.

» L'examen a eu lieu les dimanches 10 et 17 juillet. Vingt et un candidats se sont présentés : dix-sept ont été déclarés admissibles à la première épreuve, et à la seconde épreuve, devant une machine, quinze ont été définitivement jugés dignes du certificat de capacité.

» Voici les noms de ces eleves-chauffeurs, distribués en trois catégories, par ordre de mérite :

Leborgne, Ferdin.,	chauffeur chez MM.	Lambry-Scrive fils.
Legère, Isidore.		
Laurent, Albert,	id.	Wallaert-Desmons.
Baussart, Auguste,	id.	Bernard frères.
Degrave, Jean-Baptiste,	id.	Humbert-Lervilles.

Delescluze, Achille,	chauffeur chez	M. Auguste Prouvost.
Cambier, Pierre,	id.	A. et C. Bériot fils.
Leborgne, Pierre,	id.	Lambry-Scrive fils.
Lebrun, Louis,	id.	Victor Saint Léger.
Ledoux, Henri,	id.	Veuve Farinaux.
Lesenne, Jean-Baptiste,	id.	Auguste Crépy.
Lion, Louis.	id.	Droulers et Agache.
Vandamme.		

Allienne, Joseph,	id.	Crespel.
Duburcq, Léon,	id.	Crespel.

»Votre Commission a l'honneur de vous signaler les trois candidats de la première catégorie comme ayant des titres aux récompenses annoncées dans votre programme.

» Nous croyons devoir faire observer que cette année l'examen a été plus satisfaisant que celui de l'année dernière. Ce résultat prouve et le travail des élèves-chauffeurs et les efforts que fait leur professeur, notre honorable collègue, M. Fiévet, pour leur inculquer le petit nombre de notions scientifiques indispensables à la conduite d'une machine à vapeur. Nul doute que le niveau de l'enseignement ne s'élève peu à peu, à mesure que les élèves arriveront au cours mieux préparés à comprendre ou à étudier les leçons du professeur. Mais, pour le moment, la très-grande majorité de ces chauffeurs ne sachant ni lire ni écrire, le cours doit conserver un caractère essentiellement élémentaire, étranger à toutes les notions théoriques qui n'ont pas un rapport immédiat avec les propriétés et les applications de la vapeur.

» En terminant ce rapport, nous avons l'honneur de vous proposer d'adresser des remercîments à M. Charles Crespel, pour la complaisance avec laquelle il a mis à notre disposition, cette année encore, sa machine et ses générateurs à vapeur. »

M. Corenwinder donne lecture d'une note sur l'emploi du phos-

phate de chaux dans la culture et démontre que dans les sols fertiles, ce sel est sans effet sur la végétation.

MM. Kuhlmann et Demesmay, à Lille, et M. Feneuille, à Cambrai, ont fait, du reste, la même observation.

M. Corenwinder donne communication, en outre, de ses premières recherches sur le rôle de l'acide phosphorique dans la vie végétale. Ces recherches peuvent se résumer ainsi :

« L'acide phosphorique, qui se trouve en abondance dans les cendres des jeunes pousses, diminue en quantité dans les plantes à mesure que les feuilles se développent.

Ce fait a été annoncé par de Saussure en 1804. L'auteur a constaté en outre qu'en certains cas, le phosphore disparaît complètement des racines des tiges après la maturité des fruits. »

On sait que Vauquelin a trouvé du phosphore en quantité notable dans la liqueur séminale des animaux. L'auteur prouve par ses analyses que le pollen des fleurs en renferme abondamment aussi. Ce qui rend l'analogie plus remarquable encore, c'est que dans les cendres du pollen et celles de la liqueur séminale le phosphore se trouve dans le même état de combinaison.

L'acide phosphorique préexiste quelquefois dans les végétaux à l'état de phosphate de magnésie. Ce sel étant légèrement soluble et pouvant se former par la réaction lente du carbonate de magnésie sur le phosphate de chaux, il est probable qu'il pénètre souvent en nature dans les tissus des végétaux.

Tout le monde sait que le phosphate de chaux forme la base minérale des os des animaux. Le tissu fibreux des végétaux ne renferme pas d'acide phosphorique, ce squelette est surtout formé de silice et de chaux. Dans la plante, le phosphore est engagé dans des combinaisons solubles. On trouve dans ces phénomènes un nouvel exemple de cette sagesse qui prédispose les éléments du régime végétal, en vue des exigences de la vie animale.

M. Delerue rend compte d'un volume des Mémoires de la Société des Sciences morales, des Lettres et des Arts de Seine-et-Oise.

M. Rodet examine avec détail un important ouvrage de M. Delesorterie sur les rapports de l'anglais, du flamand et de l'allemand. Il fait, entre ces langues, des rapprochements nombreux et intéressants.

M. Meurein communique la Note météorologique suivante relative aux mois de juin, juillet et août :

L'été météorologique de l'année 1858-59, a été plus chaud que la saison correspondante de l'année dernière. Sa température moyenne, déduite des mois qui le constituent, a été de 18°.99 ; en 1857-58, elle avait été de 18°.10.

Voici comment la chaleur s'est répartie entre les différents mois de chaque année.

	1858	1859
	°	°
Juin	19.75	17.21
Juillet.	16,83	21.06
Août	17.73	18.72

Ainsi l'année dernière c'est le mois de juin qui a été le plus chaud, cette année ce fut le mois de juillet, dont la température moyenne (21°.06) ne fut dépassée que par celle du mois de juillet 1852 (22°.8).

Voici quelles ont été les températures extrêmes de chaque mois :

	minima		maxima	
	°		°	
Juin.	8.0	le 15	29.7	le 28
Juillet.	10.9	le 26	33.5	le 18
Août	9.2	le 31	33.0	le 25

Le thermomètre n'est donc jamais monté aussi haut cette année que l'année dernière, car il n'a pas dépassé 33°.5, tandis que l'année dernière il s'était élevé à 35.5, hauteur qu'il n'avait jamais atteinte ni en 1857 (35°.0), ni en 1852 (35°.0).

La constance de la chaleur en juillet 1859 a déterminé une moyenne supérieure a celle de juin 1858. En effet la différence entre les extrêmes de 1859 est moindre que celle observée entre les extrêmes de 1858 ;

et les moyennes des minima (15°.22 et des maxima (26°.91 de juillet 1859 sont supérieures à celles des minima (13°.59) et des maxima (25°.91) de juin 1858.

La haute température de l'été de 1859 a déterminé l'évaporation d'une couche d'eau de 436^{mm} 89. Cette évaporation a été moindre qu'en 1858 (458^{mm}.72) et qu'en 1857 (467^{mm}.32). Pour expliquer cette anomalie apparente, il n'y a qu'à se rappeler les causes qui favorisent l'évaporation et qui sont 1° la chaleur ; 2° l'action directe du soleil ; 3° la sécheresse de l'air ; 4° la direction et la force du vent. Or, nous voyons que si la chaleur de l'été de 1859 a été plus grande que celle de l'été 1858 et 1857, par contre, pendant ces dernières années, l'action directe du soleil a été plus puissante, parce que le ciel a été moins nébuleux, l'air plus sec, et le vent plus fort qu'en 1859.

La quantité totale d'eau évaporée se répartit ainsi entre les mois correspondants des trois années citées ci-dessus :

	1857	1858	1859
	mm	mm	mm
Juin	169.30	190.39	117.42
Juillet.	152.69	128.75	180.43
Août	145.33	139.59	139.04

La plus grande quantité d'eau évaporée en 24 heures, a été de 9^{mm}.15, le 13 juillet.

L'humidité moyenne de l'air pendant l'été de ces trois années a été la suivante :

	1857	1858	1859
	%	%	%
Juin	64.6	63.6	73.5
Juillet	67.9	68.8	64.4
Août.	70.6	69.7	67.3
Moyennes . .	67.7	67.3	68.4

L'été de 1859 fut donc plus humide que celui des années précédentes, et parmi les mois de cette saison, juillet fut le plus sec ; le

jour le plus sec de tout l'été fut le 7 août, pendant lequel l'air ne contenait que les 12 centièmes de l'humidité qu'il eût contenue à l'état de saturation.

La tension moyenne de la vapeur d'eau atmosphérique correspondant à la quantité absolue de vapeur d'eau contenue dans l'air, se répartit ainsi :

	1857	1858	1859
	mm	mm	mm
Juin	9.93	11.38	11.56
Juillet	14.28	10.11	12.82
Août	12.14	10.63	11.54
Moyennes . . .	11.11	10.70	11.97

Elle fut donc plus forte pendant l'été de 1859 que pendant celui des autres années.

Sous l'influence de cette humidité plus grande des couches inférieures de l'atmosphère on observa un plus grand nombre de brouillards (33) en 1859, qu'en 1858 (31); et aussi un plus grand nombre de rosées (62,-48). Ces météores furent très favorables à la végétation et se répartirent ainsi entre les différents mois de l'été :

	Brouillards.		Rosées.	
	1858	1859	1858	1859
Juin	10	13	7	19
Juillet . . .	9	6	18	22
Août. . . .	12	14	23	21
	31	33	48	62

Les couches supérieures de l'atmosphère furent un peu moins humides en 1859 qu'en 1858, ainsi que le démontrent les hauteurs moyennes mensuelles du baromètre, et le nombre de jours de pluie plus considérable l'année dernière que cette année.

Baromètre à 0°, à 9 h. du matin.

	1858	1859
	mm	mm
Juin.	762.222	758.707
Juillet	758.916	763.635
Août.	759.980	760.827
Moyennes. . .	760.372	760.989

La hauteur minima de tout l'été a été 750mm.40 le 10 juin, et la hauteur maxima de 769mm.65 le 6 juillet.

La quantité totale de pluie tombée pendant l'été de cette année a été 182mm.17, elle avait été de 156mm.00 en 1858; différence en plus pour 1859, 26mm.17.

Elle se répartit ainsi entre les trois mois de chaque année.

	1858	1859
	mm	mm
Juin	28.51	96.28
Juillet	64.15	32.45
Août	63.34	53.44
	156.00	182.17

Ainsi la quantité de pluie a été plus grande en 1859 qu'en 1858, et cependant la colonne barométrique s'est tenue plus élevée cette année que l'année dernière. Si on ne recherchait pas les causes de cette anomalie apparente, on serait tenté de refuser au baromètre la propriété d'être l'hygromètre des régions supérieures; mais si on observe comment les pluies se sont réparties pendant chaque mois ainsi que l'expose le tableau suivant on en jugera autrement :

Nombre de jours de pluie :

	1858	1859
Juin	8	15
Juillet.	21	11
Août	17	13
	46	39

On voit qu'elles ont été plus fréquentes pendant l'été de 1858 que pendant celui de 1859, ce qui indique un état hygrométrique des couches élevées de l'atmosphère plus prononcé l'année dernière que cette année; et l'excès de quantité d'une saison sur l'autre dépend uniquement des fortes pluies d'orage du 9 juin (21^{mm}.80), du 22 juillet (15^{mm}.00) et du 26 août 1859)23^{mm}.00). Donc la loi que j'ai mise en évidence, il y a longtemps déjà, n'est pas infirmée.

La plus grande quantité d'eau tombée en 24 heures a été de 23^{mm} le 26 août.

Dans la quantité totale de 182^{mm}.17 d'eau météorique tombée pendant l'été de 1859 et recueillie à Lille, l'eau de grêle ne figure que pour 0^{mm}.30. La pluie d'orage du 9 juin ne fut accompagnée que de quelques grêlons ; mais dans plusieurs communes de l'arrondissement il tomba, pendant les divers orages de ce mois, des quantités de grêle telles que toutes les récoltes furent complètement détruites.

Pendant les trois mois d'été les vents dominants furent les suivants :

Juin NNE, juillet NO, août SO.

Les orages se sont ainsi répartis : 7 en juin, 4 en juillet, 5 en août.

L'électricité atmosphérique fut au-dessus de la moyenne annuelle.

Le 19 juillet, à 1 h. 40 m. du matin, coup de vent OSO.

Séance du 18 *septembre.*

M. Léon Rodet est nommé secrétaire-général en remplacement de M. Frossart, démissionnaire.

M. Le Glay donne lecture d'un rapport écrit sur divers opuscules d'archéologie qui avaient été renvoyés à son examen.

M. Rodet rend compte verbalement du N° 15 (Mai et Juin) du *Bulletin du Comité Flamand de France*. Il fait remarquer en particulier que sur l'autorité d'une vieille vie de Sainte-Gertrude, écrite à Louvain vers 16.., M. Victor Derode cite comme un échantillon de Flamand de VII^{e} siècle, des passages extraits des Évangiles Anglo-

Saxons, qui n'offrent d'autre différence avec cette langue que quelques fautes d'orthographe.

Séance du 7 octobre.

M. De Coussemaker offre à la Société un exemplaire de sa notice sur un manuscrit musical de la bibliothèque de Saint-Dié.

La Société s'occupe ensuite à prendre diverses dispositions préliminaires pour se préparer à sa séance publique qui doit avoir lieu au commencement de décembre.

Séance du 21 octobre.

M. J. Lefebvre offre à la bibliothèque de la Société, *l'Année littéraire de Fréron.* 176 vol.

M. Delezenne dépose sur le bureau un nouveau mémoire de M. Vincent relatif à la musique des Grecs ; il demande l'impression de ce travail dans les mémoires de la Société.

M. Kuhlmann lit une troisième partie de ses recherches sur les oxydes de fer et de manganèse et sur certains sulfates métalliques considérés comme moyens de transport de l'oxygène de l'air sur les matières combustibles.

Séance du 4 novembre.

M. le Président invite la Commission du Musée Wicart à se réunir au Musée dimanche prochain, afin de s'entendre avec un photographe, M. Bingham, qui demande à reproduire, sous le patronage de S. A. R. le prince Albert, les principaux dessins de cette collection.

M. Delerue lit deux fables qui ont pour titre : *Le Ruisseau devenu Torrent ;* et *le Chardon et le Réséda.*

M. Mahistre lit la note suivante sur les moyens de corriger les régulateurs à force centrifuge, qui ne maintiennent pas les vitesses des moteurs entre des limites suffisamment étroites :

« Les régulateurs à force centrifuge, installés sur les machines a vapeur, maintiennent rarement les vitesses de ces moteurs entre des limites suffisamment étroites. Ce défaut de régularisation tient a deux causes principales : ou le régulateur n'est pas assez sensible, et, dans ce cas, la vitesse de la machine peut varier jusqu'à une certaine limite trop éloignée de la vitesse de régime sans mettre en mouvement les leviers de manœuvre ; ou bien cette sensibilité est suffisante, mais alors, si la course de la douille est trop grande, le conduit de vapeur ne se ferme ou ne s'ouvre entièrement que pour des vitesses qui sont encore trop éloignées de la vitesse de régime. Si le régulateur pèche par défaut de sensibilité, il faut, avant tout, remplacer les boules par d'autres plus pesantes. On déterminera ensuite les limites de la course verticale des boules par le calcul ci-après :

» Dans un mémoire sur le régulateur à force centrifuge, inséré dans le volume de la Société de Lille, année 1856, page 221, l'auteur a démontré que : en tenant compte du poids de toutes les pièces du système, ainsi que des actions que la force centrifuge exerce sur elles, *la hauteur d'un régulateur, multipliée par le carré du nombre de tours qu'il fait en une minute, est une quantité constante.* Cela posé, si l'on veut resserrer les limites de la vitesse d'une machine, l'empêcher, par exemple, de s'écarter, en plus ou en moins, de sa vitesse de régime, du 60^{me} de celle-ci, on mesurera très-exactement la hauteur du régulateur, ainsi que le nombre de ses révolutions en une minute ; en multipliant la hauteur mesurée, par le carré de ce nombre de tours, on aura la valeur de la constante ci-dessus. On augmentera et l'on diminuera alternativement ce nombre de tours du 60^{me}, puis on divisera la constante successivement par chacun de ces nombres élevés au carré. Les deux résultats exprimeront, respectivement, les hauteurs du régulateur répondant à la plus grande et a la plus petite vitesse que doit prendre la machine. En disposant les leviers de manœuvre de manière à faire fermer ou bien ouvrir entièrement le conduit de vapeur, soit aux deux limites ci-dessus, soit un peu avant, on sera certain que la vitesse de la machine

ne pourra pas s'écarter, en plus ou en moins, du 60me de sa vitesse de régime.

» Supposons, par exemple, que sous la vitesse normale le régulateur fasse 30 tours par minute, et que la hauteur du triangle isocèle déterminé par les tiges qui portent les boules soit de 0^m 55. Multipliant ce dernier nombre par le carré de 30, ou par 900, ou trouve 495 pour la valeur de la constante. Mais le 60me de 30 est de 0,5; il faudra donc, pour avoir les hauteurs limites du régulateur, diviser successivement 495 par 930,25 et par 870,25 qui sont les carrés du nombre 30,5 et 29,5. On trouve de la sorte les résultats ci-après :

Hauteur minima du régulateur. . . = 0^m,532
Hauteur maxima du régulateur. . . = 0^m,568. »

Après cette communication M. Fiévet annonce à la Société qu'il a obtenu par la pratique la confirmation des calculs de M. Mahistre. Il a réglé, suivant les indications de notre confrère, les régulateurs de quatre machines à vapeur, et a obtenu une vitesse qui ne s'écartait pas de plus de $\frac{1}{60}$ de la moyenne.

La Société nommme Membre correspondant M. L. L. Léon de Rosny, orientaliste, membre de plusieurs sociétés savantes, à Paris.

Séance du 18 *novembre.*

M. le Président informe la Société que M. Bingham, photographe, qui a eu dernièrement une entrevue avec les membres de la Commission du Musée Wicar, en présence d'un représentant de l'Autorité Municipale, a accepté toutes les conditions qui lui ont été verbalement posées par les membres de la Commission. La Société autorise alors M. le Président à faire connaître officiellement au photographe qu'elle accorde son consentement aux opérations qu'il compte commencer bientôt.

M. Portelette lit une pièce de vers intitulé : *Mathilde de Flandre,* histoire du XIe siècle.

Séance des 25 novembre et 2 décembre.

Ces deux séances sont entièrement consacrées à la lecture des rapports des Commissions chargées d'examiner les travaux envoyés au concours et à préparer la séance publique.

Séance du 4 décembre,

Séance solennelle et publique sous la présidence de M. VALLON, *Préfet du Nord, membre honoraire de la Société.*

A une heure M. le PRÉSIDENT D'HONNEUR a pris place au bureau, ayant à ses côtés M. le général MAISSIAT, Commandant la 3e division militaire, M. KUHLMANN, président de la Société, M. RICHEBÉ, Maire de la ville de Lille, M. DUREAU, Secrétaire-Général de la Préfecture et les autres membres du bureau de la Société.

M. LE PRÉFET a ouvert la séance par l'allocution suivante :

« Messieurs,

» La présidence de cette séance solennelle que vous voulez bien me déférer ne me substitue heureusement à personne, et va laisser à votre honorable et savant président le soin d'exposer à notre satisfaction commune l'ensemble des travaux et des vues de la Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de la ville de Lille.

» Le principal mérite des hommes de savoir est d'apprécier le milieu dans lequel ils agissent, et la nature des services qu'ils sont appelés à rendre. Or, l'histoire de tout votre passé, et le programme même des prix que nous allons décerner tout à l'heure prouvent que vous avez merveilleusement compris ce que l'on pouvait attendre de vous dans ce pays élevé si haut par le travail. Vos recherches laborieuses, des fondations pleines d'avenir et que nous rappelions ici l'an dernier, avec éloge, ont puissamment secondé l'industrie, l'agriculture, le chef d'usines et l'ouvrier.

» Vous êtes toujours prêts à répondre aux appels de l'Administration sur les questions nombreuses où vous pouvez l'aider de vos lumières, et vous avez le soin de faire dominer tous vos travaux, comme il est juste, par la culture des œuvres de l'esprit et par le charme de la littérature, cette source inépuisable de jouissances, ce foyer sûr de tout progrès.

» Votre Société, Messieurs, sait donc conquérir toutes les sympathies, et elle en a obtenu cette année une nouvelle preuve de la part du Conseil général du Nord. J'aime à vous l'exprimer au nom du gouvernement de l'Empereur, au nom du public dont je suis l'écho. »

M. Kuhlmann, Président de la Société, a ensuite prononcé le discours suivant :

« Messieurs,

» Dans la solennité qui nous réunit, la Société Impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille vient, par une manifestation publique, soumettre à l'élite de la cité l'appréciation de l'utilité de son institution, et ses membres viennent demander à leurs concitoyens s'ils ont bien compris leur mandat, s'ils se sont élevés à la hauteur d'une mission toute de dévouement aux progrès moraux et intellectuels ; s'ils l'ont accomplie avec cette abnégation d'intérêts personnels qui doit présider au culte des sciences et des lettres.

» Le Recueil des Mémoires de la Société donne à cet égard des éléments d'appréciation plus concluants, plus éloquents surtout que la froide dissertation à laquelle je pourrais me livrer. Mais la Société compte au nombre de ses attributions, non-seulement de cultiver et de faire aimer et progresser les sciences, les lettres et les arts, mais aussi d'encourager les progrès partout où ils s'accomplissent, de provoquer des recherches dans les directions indiquées par des besoins ou des intérêts locaux.

» Ce mandat, Messieurs, la Société ne peut l'accomplir sans un certain concours financier de la part de l'Administration, la cotisation de ses membres étant déjà plus qu'absorbée par les frais de publication de ses Mémoires.

» Faut-il ajouter que la Société a été conduite déjà à devoir suspendre ses séances annuelles pour éviter d'augmenter une dette que l'entier accomplissement de ses devoirs avait fait naître.

» Dans ces circonstances, le premier administrateur du département, qui a bien voulu accepter la présidence de cette assemblée, a pensé que lui aussi avait un devoir à remplir ; il s'est empressé de faire un appel au Conseil général, lequel, dans sa dernière session, est venu par le vote d'une allocation, remédier à la situation précaire où, depuis quelques années, la Société avait été réduite.

» La Société avait chargé son Président de remercier M. le Préfet de sa sollicitude à son égard ; j'ai différé de le faire jusqu'à ce jour ; j'attendais cette circonstance solennelle pour donner à l'expression de notre reconnaissance une consécration publique et la faire partager par tous nos concitoyens.

» M. le Préfet voudra bien excuser le retard que j'ai mis à me rendre ux ordres de la Société.

» Qu'il me permette maintenant d'ajouter aux paroles si bienveillantes qu'il a bien voulu nous adresser, quelques considérations pour mieux justifier la libéralité du Conseil général. Il importe que le corps qui dispose des ressources financières du département soit bien convaincu que la Société, indépendamment du culte des lettres et des arts, ces éléments si puissants de civilisation, comprend dans ses attributions des études qui exercent une influence directe sur le bien-être matériel des populations.

» Il fut un temps, et il n'est pas bien éloigné, où les esprits exclusivement préoccupés du développement de la richesse publique, pouvaient douter de l'utilité de l'étude des sciences, un temps où la science, restée l'apanage de quelques adeptes, s'isolait elle-même du mouvement social et se renfermait dans ses abstractions ; où le savant, trouvant dans la solution d'un problème des satisfactions intellectuelles suffisantes, négligeait, dédaignait même d'aborder des questions qui pouvaient toucher aux intérêts matériels de la Société. Dans ces conditions d'isolement, les savants devenaient souvent sujets à des dis-

tractions qui semblaient inséparables d'une existence exclusivement vouée aux études.

» Comme conséquence de cette situation, l'utilité de la science n'était appréciée que par un très-petit nombre; la conviction de cette utilité n'avait pas franchi le cercle des hommes érudits, en un mot, la science n'était pas populaire.

» C'est qu'aussi, il faut le dire, elle n'avait pas révélé sa puissance, son influence sur les destinées humaines.

» Il était réservé au XIX^e^ siècle d'inaugurer pour la science une existence nouvelle ; de lui assigner la place qu'elle doit occuper parmi les éléments de la civilisation et de la prospérité publique, place que les générations futures feront plus élevée encore au fur et à mesure que ses bienfaits se révèleront davantage.

» Et déjà aujourd'hui, combien les études scientifiques ne commandent-elles pas de respect dans leurs observations même les plus minutieuses, lorsqu'on veut bien envisager que le germe des plus grands progrès sociaux se trouve souvent dans des découvertes considérées comme futiles, aussi longtemps que leur utilité ne s'est pas manifestée.

» Pour réhabiliter ou plutôt pour glorifier la science transcendante et appeler la considération sur les hommes qui creusent jusque dans eur dernière profondeur les secrets de la nature, nous trouverons une éloquence suffisante dans la simple exposition de quelques faits.

» Je ne remonterai pas à Papin qui découvre la force expansive de la vapeur devenue le levier le plus universel de l'industrie, qui nous ouvre la mer en tous temps, nous conduit en quelques jours en Amérique et transporte, en vingt-quatre heures, nos populations d'une extrémité de l'Empire à l'autre; de la vapeur, qui en nous donnant les chemins de fer, a exercé sur la diffusion des lumières plus d'influence, peut-être, que n'en a exercé l'invention de l'imprimerie.

» Je vais chercher un exemple dans les études les plus délicates de la physique, et j'y suis conduit naturellement par l'une des questions que la Société a proposées cette année pour sujet de prix et à laquelle il a été dignement répondu.

» Longtemps l'électricité n'a fixé l'attention publique que par la curiosité de certains phénomènes apparents. Longtemps elle a fait les frais des exercices des prestidigitateurs qui se décoraient du nom de physiciens.

» Il était donné à Volta et à Davy de marquer la place que son étude devait occuper dans la science, voire même de pressentir les conséquences pratiques auxquelles elle devait conduire.

» Ces conséquences, Messieurs, n'ont pas échappé à l'Empereur Napoléon Ier, qui fit venir Volta à Paris pour exposer ses doctrines au sein de l'Académie des Sciences dont il s'honorait d'être un membre actif, en même temps qu'il en était le protecteur.

» Pour Napoléon, la communication de Volta fut la révélation d'un génie. La fondation d'un prix de 60,000 fr. en faveur de celui qui imprimerait aux sciences de l'électricité et du magnétisme une impulsion comparable à celle que la première de ces sciences avait reçue de Franklin, témoigna de tout l'enthousiasme que le grand capitaine avait éprouvé.

» L'héritier glorieux de son nom, Napoléon III, lui aussi comprenant que dans les sociétés modernes *le pouvoir de la science fait partie de la science du pouvoir* (1), a marqué son règne par l'impulsion qu'il a donnée aux études scientifiques et, en particulier, a témoigné ses espérances dans l'avenir de la pile de Volta, en fondant un prix de 50,000 fr. pour une nouvelle et importante application de ce merveilleux instrument.

» Mais, Messieurs, laissez-moi vous dire par quels efforts, ces progrès, qui font l'admiration du monde, se sont réalisés; combien d'existences laborieuses ont été absorbées déjà, pour étendre à la limite actuelle le pouvoir nouveau dont les hommes se trouvent en possession.

» Laissez-moi vous montrer OErstedt, le professeur de Copenhague, poursuivant, pendant quinze années, la démonstration d'une pensée

(1) Paroles de Napoléon Ier.

profonde dans son esprit, celle de l'identité d'origine de l'électricité du magnétisme et de la chaleur. Un jour de l'année 1819, il discutait vivement sur un point scientifique en gesticulant, les pôles d'une pile en chaque main, lorsqu'une grande révélation vient mettre un terme à cet incessant travail de son imagination. Une aiguille aimantée, placée fortuitement en face de lui, venait d'accuser, par son agitation, la réalité de ce qui n'avait été dans l'esprit d'OErstedt qu'une présomption dénuée de preuves.

» A la même époque, Arago, dont le nom tout français fut si puissamment associé à tous les progrès de la science moderne, découvrit l'aimantation temporaire du fer doux par un courant électrique. En rappelant ces deux grandes découvertes, ne faisons appel à aucun centiment exagéré d'amour propre national, pour revendiquer, au profit de l'un ou de l'autre de ces grands savants, une part plus ou moins grande de l'honneur de la découverte qui va ressortir de leurs travaux Surtout, ne rapetissons pas la question par de puériles discussions d'antériorité ; ne perdons pas un instant de vue que la science a le monde entier pour patrie, et que le but unique de ses apôtres doit être l'élévation du domaine général des idées, pour rendre l'homme digne de sa noble vocation, de sa divine origine...

» Arrive Ampère qui le premier indiqua le moyen d'utiliser la propriété de la déviation de l'aiguille aimantée par le courant de la pile à la transmission instantanée des dépêches. A Ampère l'honneur d'avoir montré la fécondité des observations d'OErstedt. Ampère, dont les travaux appréciés par les savants étaient loin, cependant, de faire pressentir à leur début ce qu'ils sont devenus entre les mains des Wheatstone et des Morse.

» Le télégraphe électro-magnétique, actuellement en usage, a laissé bien loin derrière lui le télégraphe aérien, dont la découverte faite en 1793, par l'abbé Claude Chappe, avait cependant frappé le monde entier d'étonnement.

» Qu'il me soit seulement permis de rappeler que le premier télégraphe aérien fut construit sur la ligne de Paris à Lille, et que l'une

des premières dépêches transmises rappelle une époque glorieuse dans les fastes de notre ville : *Lille a bien mérité de la patrie.*

» Le télégraphe de Morse a été suivi de près par les sonneries et horloges électriques de Froment et de Vérité ; par le tissage électrique de l'ingénieur Bonelli et, en général, par les applications de l'électricité aux machines exigeant une extrême précision et dans lesquelles le prix de la force motrice est une question secondaire.

» La galvanoplastie, cette métallurgie électro-chimique qui nous donne la reproduction fidèle de nos richesses numismatiques et nous permet de recouvrir de métaux inaltérables la surface de nos statues, qui nous donne, à des prix modérés, une vaisselle plus salubre et plus élégante, n'a pris naissance qu'en 1837, à la suite des savantes et profondes recherches de deux savants distingués placés aux deux extrémités de l'Europe, Thomas Spencer, en Angleterre, et le professeur Jacobi, en Russie.

» Il était réservé à Auguste de la Rive, à Ruolz et Elkington, de compléter ces recherches, l'un au point de vue théorique, les deux autres au point de vue exclusif de l'application.

» Si la science nous a conduits à transmettre nos pensées par le fil électrique avec la rapidité de l'éclair, elle nous a appris aussi à fixer d'une manière durable et avec une précision que jamais l'art n'aurait pu atteindre, l'image qui se peint sur la rétine de l'œil, bien plus, elle est parvenue à nous montrer cette image avec un relief aussi saisissant que celui des objets dont elle est la fidèle représentation.

» Dès 1814, la propriété que possède le bitume de Judée de changer rapidement de couleur sous l'action de la lumière, conduisit Nicéphore Niepce à jeter les premiers fondements de la photographie.

» En 1829, Niepce associa Daguerre à ses travaux, mais avant de les voir fructifier, il mourut pauvre et ignoré sans avoir vu s'accomplir le triomphe définitif dans lequel il avait placé toutes les espérances de sa vie.

» Ce ne fut qu'en 1839 que Daguerre mit au grand jour le fruit de tant d'années de persévérants efforts. Arago en fit apprécier les con-

séquences au Gouvernement français qui, averti trop tard, ne put récompenser les travaux communs que dans la personne d'un de leurs auteurs.

» Je n'ai pas besoin d'insister sur les bienfaits de la photographie pour l'avancement des sciences naturelles, de la gravure, de la peinture ; la plupart de ces bienfaits sont trop connus, déjà ils sont abordables aux plus humbles conditions de la société ; la photographie n'est-elle pas arrivée à étaler ses merveilles jusque sur nos champs de foire !

» Bientôt, Messieurs, ce que l'on a fait pour la vue se réalisera pour la voix, et déjà un jeune physicien qui a fait une étape de progrès scientifiques au Lycée de Lille, M. Lissajous, nous a montré, en 1857, par des images lumineuses, les frémissements imperceptibles du son ou les mouvements ondulatoires des corps qui résonnent. Dans l'état actuel de la science il est permis d'espérer que l'improvisation musicale, saisie en quelque sorte au moment de l'émission du son, pourra être écrite par une sorte de sténographie issue des études les plus abstraites de l'acoustique.

» Un philosophe d'une époque où les sciences physiques et naturelles n'avaient pas encore révélé leur puissance exprimait des doutes sur l'utilité de la chimie et disait qu'il ne croirait à la vérité des résultats de l'analyse chimique que le jour où les chimistes, après avoir analysé la farine, reconstruiraient artificiellement de la farine. Ce philosophe, c'était Jean-Jacques Rousseau. Il professerait aujourd'hui plus de respect pour la science ; il douterait moins de l'efficacité des moyens dont elle dispose s'il avait vu l'urée, substance caractéristique de l'urine des carnivores, obtenue artificiellement au moyen de réactions chimiques avec des produits de la décomposition des matières animales, s'il avait vu les chimistes, sans avoir la prétention de créer de toutes pièces des matières organiques, les transformer les unes dans les autres avec une facilité qui tient du prodige. S'il avait pu voir de ses yeux de la fécule transformée en une matière gommeuse, puis en sucre, ce sucre transformé en alcool, cet alcool en éther ou en

vinaigre ; s'il avait vu la gomme et le sucre de lait transformés en un acide possédant toutes les propriétés de l'acide du tartre qui se dépose du jus de raisin lors de sa fermentation, oh ! Jean-Jacques Rousseau eût admiré dans Lavoisier, Dalton et Berzelius, dans Dumas et Liebig, des apôtres de l'intelligence la plus élevée ; la révélation vivante des hautes destinées de l'homme...

» Et si nous descendons de ces hautes régions philosophiques, nous pouvons ajouter : Jean-Jacques Rousseau n'eût pas moins admiré la portée immense pour le bien-être des peuples des observations qui ont conduit l'ingénieur Philippe Lebon à éclairer le phare du Havre avec un fluide élastique obtenu de la distillation du bois, un fluide élastique qui, plus tard, extrait de la houille, devait inaugurer un système nouveau et général d'éclairage de nos cités et réaliser un des plus grands progrès de l'industrie moderne.

» Il y a moins d'un siècle qu'on doutait encore de l'existence des fluides élastiques et voici qu'un de ces corps aériens est conduit par mille ramifications diverses du lieu de production sur tous les points où la lumière est nécessaire, de même que se distribue l'eau pour la faire arriver sur tous les points de consommation.

» Vous le voyez, Messieurs, l'observation de Lebon dédaignée d'abord en France comme irréalisable sur une grande échelle après avoir été industrialisée en quelque sorte en Angleterre, vient aujourd'hui satisfaire à un besoin essentiel de la vie des hommes, à la production économique de lumière ; j'ajouterai que l'application du gaz comme moyen de chauffage tend à prendre une grande importance.

» Lorsque Kunckel découvrit le phosphore, cette matière, lumineuse à l'obscurité et produisant par sa combustion une flamme des plus éclatantes, ne pouvait être obtenue qu'à un prix tellement élevé qu'elle resta longtemps un objet de curiosité ou d'étude.

» Des moyens plus économiques de préparation du phosphore ayant été découverts, sa fabrication constitua bientôt une grande industrie et toutes les classes de la société furent dotées du plus merveilleux procédé de se procurer de la lumière et du feu.

» Chose bizarre, les propriétés si remarquables qui avaient donné tant de valeur à ce corps révélèrent bientôt dans son emploi, devenu général, des inconvénients graves.

» Cette grande combustibilité, si admirée d'abord, occasionna de fréquents incendies et l'on demanda à la science un remède à ce danger. La science répondit aussitôt à ce besoin nouveau, j'allais dire à ce caprice, mais ce danger est trop réel et il accuse lui-même un progrès, car il trouve sa cause principale dans l'extrême abaissement du prix du phosphore. Elle parvint à modifier l'état physique de ce corps de manière à le rendre moins facilement inflammable; elle le constitua en une espèce de sommeil léthargique dont le réveil est nécessaire pour lui faire prendre ses propriétés primitives, et, bienfait nouveau, cette même modification diminuait les propriétés toxiques du phosphore qui avaient donné lieu à de fréquents empoisonnements.

» Voici un dernier fait qui indique la réserve avec laquelle les conquêtes de la science doivent être appréciées à leur début, au point de vue de leur utilité pratique.

» Dans des recherches approfondies sur les modifications que subit l'alcool en présence de certains agents chimiques, MM. Soubeiran et Liebig découvrirent, vers 1830, un corps où une partie des principes constitutifs de l'alcool s'unissaient au chlore et auquel M. Dumas qui en compléta l'étude donna le nom de chloroforme. De même que beaucoup de composés analogues, le chloroforme était resté dans le domaine des études abstraites de la chimie moderne, lorsqu'il nous arriva d'Amérique une révélation sur l'action de l'inhalation des vapeurs de cet agent comme moyen de déterminer chez les hommes et les animaux une insensibilité que l'on peut faire durer à volonté. A côté de cette révélation se trouvait l'application du chloroforme dans la médecine opératoire et le monde entier put applaudir à une des conquêtes les plus utiles qui aient jamais été faites au profit de l'humanité. Oh! Messieurs, qui ne s'inclinerait devant un pareil fait. Non-seulement les opérations les plus douloureuses de la chirurgie ont lieu aujourd'hui sans que le patient puisse s'en apercevoir, mais en même

temps l'opérateur, mieux livré à lui-même, a la main plus sûre et peut tenter des opérations impossibles jusqu'alors.

» Les considérations qui précèdent suffiront, je l'espère, Messieurs, pour vous prouver que les plus grandes conquêtes de l'époque ne révélaient pas leur importance dès leur début. Tout dans la science est grand et utile ! Personne ne peut circonscrire l'importance d'un fait pas plus qu'assigner une limite à la perfectibilité humaine, et si l'étude des sciences comporte des satisfactions suffisantes pour les hommes qui s'y livrent, si elles élèvent l'âme par la contemplation perpétuelle des œuvres de la création, il est un autre côté qui doit concilier aux chercheurs de la nature un appui sympathique dans tous les rangs de la société : c'est qu'à côté des satisfactions personnelles, le plus souvent la seule recompense que les savants obtiennent, il y a toujours, dans un avenir plus ou moins éloigné, le côté utile.

» L'attention avec laquelle l'auditoire auquel j'ai l'honneur de m'adresser a bien voulu écouter cette trop longue énumération de quelques bienfaits de la science, m'est un sûr garant que j'ai été compris.

» Dans un pays d'industrie comme Lille, la science doit être en honneur ; elle est le guide le plus sûr du progrès et prend sa place parmi les éléments les plus essentiels de la prospérité publique.

» En faisant progresser l'industrie, elle seconde l'action tutélaire de la loi, dont la protection serait illusoire, malgré les efforts bienveillants du Pouvoir, si l'industrie était sourde aux enseignements de la théorie.

» Ce n'est pas à Lille, cette fourmilière de travail, cette travailleuse aux cent bras, qui défie toutes les rivalités, que l'on peut rencontrer de l'insouciance sur ce point, à Lille, où le commerce a élevé un Panthéon aux inventeurs, et où les transactions commerciales se font tous les jours en face de monuments commémoratifs destinées à mettre en relief les applications scientifiques et à honorer le dévouement aux progrès industriels...

» Messieurs, pourquoi faut-il qu'en terminant, je vienne attrister

vos pensées, dans cette réunion conviée pour applaudir aux succès que nous allons couronner; pourquoi des expressions de deuil viennent elles faire ombre au tableau d'une fête?. . Pourquoi?

» C'est que la Société Impériale des Sciences ne peut séparer la reconnaissance pour les travaux utiles de ses membres, de l'expression de ses espérances pour les progrès futurs, et de ses félicitations pour ceux qui ont dignement répondu à son appel; c'est que l'expression de cette reconnaissance est elle-même un encouragement pour tous ses membres.

» Disons donc combien, depuis sa dernière séance publique, la Société a fait de pertes cruelles (1).

» La tombe venait à peine de se fermer sur la dépouille mortelle d'un écrivain à style facile qui s'était efforcé de populariser les fastes de notre cité et d'un agronome infatigable qui avait trouvé, dans les utiles applications de l'économie rurale et de la statistique, une noble utilisation de l'activité de son esprit, que nos rangs se sont éclaircis de nouveau. Nous avons successivement accompagné au champ de repos, un jeune architecte plein d'avenir qui a laissé parmi nous des marques durables de son talent; puis un collègue qui vivra longtemps dans les souvenirs de la ville par les plus éminentes qualités, soit comme avocat, comme littérateur, comme administrateur, soit enfin comme législateur.

» Récemment, un homme à destinées moins brillantes, mais non moins utile par les services qu'il a rendus, recevait nos derniers adieux. L'instruction, le savoir étaient rehaussés en lui par les pensées les plus généreuses, les inspirations les plus philanthropiques; un homme qui savait surtout ce que peut la science pour le progrès des arts et de l'industrie. Dire que la Société lui doit la première pensée de l'institution d'une école de chauffeurs et de la fondation d'un

(1) En moins de quinze mois, la Société a perdu cinq de ses membres, MM. Bruneel, Loiset, Caloine, Legrand et Gosselet.

musée imdustriel qui figurent tous deux parmi nos plus utiles institutions municipales, c'est le nommer.

» J'ai pensé, Messieurs, que ce n'était pas nous écarter du programme d'une distribution de récompenses, que de rappeler les services de ceux qui furent nos collaborateurs ; j'espère qu'il se trouvera dans cette enceinte quelque descendant de ces hommes utiles, pour recueillir une part de l'honorable héritage qui leur a été légué, une part de l'expression de la reconnaissance publique dont je suis heureux d'être l'organe. »

A la suite de ce discours, M Kuhlmann a exprimé la reconnaissance de la Société envers l'administration municipale de la ville de Lille, qui a bien voulu s'associer à l'hommage qu'il vient de rendre à la mémoire d'un des membres de cette Société, en offrant à la veuve et aux enfants de M. Gosselet une médaille commémorative des services rendus.

M. le Maire, en remettant cette médaille, s'est exprimé en ces termes :

« La Municipalité s'associe avec l'empressement le plus sympathique à l'hommage qui vient d'être rendu, dans cette solennité, à la mémoire de l'honorable docteur Gosselet.

» Interprète du sentiment public, nous offrons ce souvenir de gratitude à la famille du savant laborieux et modeste, de l'ingénieux philanthrope dont les aspirations généreuses se portaient incessamment vers l'amélioration morale et matérielle du sort des classes déshéritées de la fortune.

» Nous sommes heureux de pouvoir ainsi manifester, à cette occasion, la reconnaissance de la cité envers la Société Impériale dont les doctes et utiles travaux contribuent si puissamment à son illustration.

» Puisse cette simple médaille, témoignage insuffisant d'une estime généralement et justement acquise, apporter quelque consolation à la veuve et aux enfants de l'homme de bien, enlevé prématurément à

leur affection ! Que dans les mains de cette famille malheureuse et si digne d'intérêt, elle reste comme un titre qui rappelle les services rendus par son honorable chef, et devienne pour elle une recommandation permanente aux yeux de ses concitoyens. »

M. le Président invite ensuite MM. les rapporteurs des Commissions, qui ont été chargés d'examiner les travaux envoyés au concours, à donner lecture de leurs rapports.

M. Lamy, rapporteur de la Commission de Physique, (1) a la parole :

« Messieurs,

» Dans son programme, la Société impériale des sciences avait proposé une médaille d'or pour la meilleure description des diverses piles voltaïques et leur examen comparatif.

» Trois mémoires, inscrits sous les numéros 1, 2 et 3, ont dignement répondu à l'appel de la Société et témoigné de la valeur comme de l'opportunité de la question mise au concours.

» Le mémoire, inscrit sous le numéro 1, a pour titre : *Études sur les piles voltaïques hydro-électriques*, et pour épigraphe. *Foi et Persévérance*. Il est divisé par l'auteur en deux parties. La première contient une étude approfondie des lois et des principes qui régissent la production de l'électricité dynamique. La seconde a pour objet la description et l'appréciation des différentes piles voltaïques. Elle seule répondrait d'une manière complète aux termes du programme. Malheureusement elle n'a pu être achevée pour l'époque fixée, et ne nous est pas parvenue. — S'il était permis de juger de son importance par la clarté, l'étendue, le mérite de la première partie, nul doute que l'ensemble du travail n'eût été jugé digne d'une de vos plus hautes distinctions.

---

(1) La commission se composait de MM. Delezenne, Rodet et Lamy

» La question des piles voltaïques ne figurera plus au programme des prix pour 1860 ; qu'il nous soit cependant permis d'espérer que l'auteur des *Études sur les piles*, voudra bien adresser à la Société le complément d'un travail dont elle s'est fait une opinion si favorable.

» Le mémoire numéro 2 a pour titre : *Essai sur les piles*, et pour épigraphe : *Galvani*, *Volta*, *Daniel*, *Bunsen*.

» S'il n'est pas l'œuvre d'un savant très-littéraire, il appartient incontestablement à un homme éminemment pratique, qui s'est livré à des études longues et consciencieuses sur les piles voltaïques.

» Ce travail est divisé en trois parties.

» Dans la première, l'auteur expose en trente propositions les faits et les principes relatifs soit au développement et à la propagation de l'électricité dans les piles, soit au meilleur choix à faire entre elles, selon le but que l'on se propose. Peut-être pourrait-on discuter les termes de quelques unes de ces sortes de règles, mais on ne saurait méconnaître que la plupart ont une véritable importance pratique et n'avaient pas encore été jusqu'à ce jour aussi nettement formulées.

» Dans la deuxième partie de son travail, l'auteur décrit toutes les piles qui ont résisté aux épreuves de la pratique ; il signale leurs avantages et leurs inconvénients, indique et compare leur prix de revient, et cite à l'appui des ses appréciations, soit son expérience personnelle, soit les résultats de nombreux essais faits dans le service de la télégraphie électrique. Nous lui reprocherons seulement d'avoir omis de parler de certaines formes de piles, dont l'usage n'est pas général sans doute, mais dont la description comme l'examen rentraient dans les termes du programme.

» Enfin la troisième partie du mémoire, traite du choix à faire des piles, des soins qu'elles exigent et des frais comparés de leur entretien. Ici encore l'auteur apprécie et juge d'après sa propre expérience, et sa critique comme ses observations sont marqués au coin d'un vrai sens pratique.

» Toutefois nous n'oserions garantir la légitimité d'une des principales conclusions du mémoire. D'après l'auteur, dans la classe des

piles à faible courant, la pile de Daniel, sans diaphragme, imaginée par M. Callaud, devrait partager exclusivement avec la pile de M. Marié-Davy, le service de l'horlogerie et surtout de la télégraphie électrique. La pile de M. Callaud en effet, toujours suivant l'opinion de l'auteur, avec une intensité de courant supérieure à celle de Daniel, réduirait de 60 % la dépense d'entretien des piles de télégraphe et serait par conséquent, aujourd'hui, la source d'électricité dynamique la moins coûteuse.

» Nous avouons avoir quelque peine à admettre que les deux liquides de cette pile, étant directement superposés, quoique de densités notablement différentes, ne se mélangent pas à la longue, et par suite n'amoindrissent ou suspendent l'action électrique. Mais nous nous empressons de déclarer que le temps nous a manqué pour soumettre au contrôle de l'expérience la pile sans diaphragme de M. Callaud, et par conséquent que nous ne nous permettons ni d'en contester ni d'en garantir la supériorité absolue.

» En somme, le mémoire qui a pour titre : ***Essai sur les piles***, a un mérite réel, essentiellement pratique, et répond bien aux termes du programme.

» Le mémoire numéro 3 est un très volumineux manuscrit, qui a dû coûter à son auteur de longues et patientes recherches. Il peut vérifier la maxime qui lui sert d'épigraphe : ***Labor improbus omnia vincit.***

» Ce mémoire renferme non seulement la description des piles voltaïques, mais il embrasse encore l'étude comparée de toutes les sources d'électricité connues. A la fois théorique et expérimental, fécond en aperçus nouveaux ou élevés, il accuse dans son auteur un savant aussi habile à manier le calcul que familiarisé avec les lois et les conséquences de l'observation. Ses descriptions sont généralement plus complètes, ses explications plus étendues ou plus scientifiques que celles du mémoire numéro 2.

Mais l'auteur ne s'est pas renfermé dans les termes du programme ; il a considérablement étendu la question, en l'encadrant en quelque sorte dans de longs développements fort intéressants d'ailleurs, relatifs

a l'électromagnétisme et ses applications. C'est ainsi qu'il commence par exposer des considérations générales et nécessairement un peu hypothétiques sur les rapports de la matière et de l'électricité, puis, qu'après avoir décrit la plupart des piles voltaïques connues, il entre dans de longs détails sur les sources d'électricité engendrées par courants électro-magnétiques ou magnéto-électriques et sur leurs applications à l'éclairage, à la métallurgie électro-chimique, à la physiologie et à la thérapeutique.

»Nous avons à regretter que malgré tous ces développements, l'auteur ait omis de parler des importantes modifications récemment apportées à la pile de Daniel par MM. Callaud et Marié-Davy. Nous pourrions citer encore d'autres lacunes ou négligences, que le défaut de temps sans doute, n'a pas permis de faire disparaître, mais qui ne contribuent pas moins à ôter à l'ensemble du travail le caractère de supériorité que l'on serait porté tout d'abord à lui accorder.

»Complétés l'un par l'autre et fondus avec intelligence en un seul, les mémoires numéros 2 et 3 formeraient un excellent ouvrage, parfaitement au courant de la science, riche de documents intéressants, d'indications précieuses à l'usage de tout le monde et plus particulièrement de ceux qui voudraient faire de nouvelles études sur la pile ou ses applications. — Ce serait un traité complet théorique et pratique des piles électriques.

» Ce n'est pas sans dessein que nous avons établi de fréquents rapprochements entre les mémoires numéros 2 et 3. Tous deux en effet sont des œuvres sérieuses, ayant un mérite réel, avec des qualités différentes ; l'un éminemment pratique est renfermé rigoureusement dans les termes du programme ; l'autre plus savant, beaucoup plus étendu, sur quelques points plus complet que le premier, est moins conforme à l'esprit de la question proposée.

»En resumé, et après un examen, la Commission de physique a été unanime pour proposer d'accorder une médaille d'or à chacun des mémoires inscrits sous les numéros 2 et 3

» Les auteurs de ces mémoires sont MM. Callaud, de Nantes, et E. Dorville, de Paris.»

M. Dorville, nommé il y a quelques jours ingénieur des lignes télégraphiques à Saint-Pétersbourg, a été contraint de se rendre sans retard à son poste; il ne peut par conséquent venir lui-même recevoir la médaille que la Société lui décerne.

M. Chon a fait, au nom de la Commission d'Histoire, (1) le rapport suivant :

» La Société impériale des Sciences de Lille avait mis au concours, pour l'année 1859, une biographie d'Auger Ghislain de Bousbecque.

» Un seul manuscrit a été envoyé à la Société des Sciences ; elle pouvait espérer, cette fois, qu'un sujet remis au concours pendant plusieurs années serait enfin traité avec la maturité résultant d'un si long délai; cependant, nous avons le regret de le dire, la notice présentée à notre examen nous a paru reproduire les mêmes défauts que nous avons reprochés à ses devancières ; l'histoire d'Auger de Bousbecque ne doit être abordée qu'après certaines études préliminaires, sérieuses, difficiles peut-être, sur la politique du temps où il a vécu, études qui rendraient compréhensibles les missions du célèbre diplomate, soit à Constantinople, soit à la cour de France ; nous n'avons pas rencontré dans le manuscrit soumis à notre examen, la trace des investigations auxquelles un biographe aurait dû se résigner pour nous mettre au courant des grands intérêts qu'Auger de Bousbecque allait défendre, au nom de son maître ; l'importance réelle du personnage et son action ne pouvaient ressortir qu'à cette condition.

» D'ailleurs, tout en reconnaissant dans ce travail une bonne volonté qui mérite sans doute des éloges, la Commission n'a pas trouvé que le style rachetât suffisamment l'imperfection du fond; par conséquent, elle s'est vue obligée de conclure à ce que la médaille promise par la Société ne fût pas encore décernée.

---

(1) Composée de MM. Le Glay, Dupuis et Chon

» Toutefois la Société des Sciences croit qu'il convient d'adresser des remercîments aux auteurs des notices qui lui ont été envoyées soit à ce concours, soit aux précédents, pour leur persévérance à traiter, sans se décourager, le sujet d'Auger de Bousbecque ; il était digne, en effet, des efforts constants et zelés des amateurs de la science historique.

» La Société des Sciences de Lille a proposé une médaille d'or pour la meilleure histoire d'une commune rurale du département du Nord.

» Une histoire de Mortagne nous a été adressée en manuscrit ; certes, cette œuvre est estimable sous le rapport des recherches qu'elle a exigées ; mais le travail patient auquel l'auteur s'est livré ne compense pas la défectuosité de la forme, et la Société s'est vue dans la necessité de refuser la médaille à un ouvrage, d'ailleurs recommandable, que des corrections pourront améliorer, mais dont le style laisse encore à désirer. Néanmoins l'auteur a droit à des encouragements et c'est avec plaisir que la Société accorde les siens à l'histoire de Mortagne.

» M. Alphonse Bergerot, maire d'Esquelbecque, a présenté à la Société des Sciences, l'histoire du *Château et des Seigneurs d'Esquelbecque*, dont il est l'auteur, en collaboration avec M. Diegerick, archiviste de la ville d'Ypres ; en émettant le vœu que les écrivains de pareils ouvrages veuillent bien donner à la Société les prémices de leur travail avant que l'impression ne l'ait répandu dans le public, la Commission a pensé qu'il était trop utile d'encourager des œuvres de ce genre, pour qu'il fallût réclamer comme condition essentielle le dépôt préalable du manuscrit. *L'histoire du Château et des Seigneurs d'Esquelbecque* a, d'ailleurs, toutes les qualités qu'il est raisonnable de demander à ces notices historiques, qu'on pourrait appeler *communales* ; le style en est généralement convenable et la composition en est bien entendue ; des pièces nombreuses imprimées à la fin du volume, lui donnent une valeur particulière.

» La Société, en conséquence, decerne une médaille d'argent à MM. Alphonse Bergerot et Diegerick. »

M. Portelette donne ensuite lecture du rapport de la Commission(1) de Poésie.

« Messieurs,

» Nos premières paroles seront pour constater les progrès qui se manifestent dans ce concours. Ce qu'il convient de considérer ici, ce n'est pas le nombre, mais la valeur des concurrents. Nous n'avons pas à nous plaindre, Messieurs, vous allez vous-mêmes en juger.

» L'auteur d'une composition sous ce titre, *la Création de la Poésie*, avec cette épigraphe : ***Descendit de cœlis***, ce qui veut dire que la poésie est descendue du ciel, a voulu nous rendre les témoins de sa divine naissance. Nous disons, l'auteur a voulu. Formée d'un rayon de lumière et d'un rayon d'amour, la poésie a pour essence même cet amour, principe et fin de son être. Sa mission, c'est de consoler le monde par le charme des souvenirs, et par l'espérance de retrouver l'Éden autrefois perdu. On peut lever la tête, même lorsqu'on ne réussit pas à traduire de si nobles pensées. La poésie, du même âge que la Rédemption dans les conseils de Dieu ; sa tâche ainsi définie : la consolation du genre humain à qui elle doit rappeler sa céleste origine, que cette vérité si claire, si simple, est lumineuse, féconde, et bien appropriée aux besoins et aux dangers de notre temps ! L'auteur voudrait nous montrer la fille du ciel ; il s'efforce de la peindre au milieu des anges qui se rassemblent pour la contempler. Son audace entreprend de nous dire les premiers, les plus vifs transports de la jeune poésie qui bénit le Seigneur, et brûle de commencer auprès du genre humain, son œuvre de salut et d'amour. Elle descend à travers les étoiles, fend les nuages et touche déjà le sommet des montagnes. Il ne tient pas à l'auteur que les trois règnes de la nature ne s'unissent pour saluer, de l'Orient à l'Occident, cette apparition

(1) Composé de MM. Chon, De Melun et Portelette.

bienfaisante. Que l'œuvre du poète est difficile, si un sujet bien choisi, traité de tout cœur, avec de gracieuses images et une harmonie incontestable, ne suffit pas pour en assurer le succès ! Quel que soit le résultat, peut-on concevoir, abstraction faite du style, une protestation plus fière et plus aimable contre la tendance à tenir nos regards attachés à la terre ? L'origine de la poésie, dira-t-on, matière usée ! — Les bonnes pensées sont comme le soleil, qui éclaire, qui réchauffe, qui ne s'use pas.

» Maintenant, Messieurs, voici l'auteur d'un dithyrambe sacré, qui nous apporte en outre, comme fruit de ses longs labeurs, un intéressant poème où il chante les plus naïves et les plus pathétiques émotions de la nature, le sublime dévouement d'une mère éperdue, les consolations divines, les grâces de la première enfance, et les joies pures qu'elle donne. les espérances pleines de charmes de la jeunesse qui grandit à l'ombre de la Providence, la piété filiale et l'héroïsme.

» C'est à dessein, Messieurs, que nous vous présentons comme en faisceau les pensées de nos amis. Les deux compositions poétiques dont il s'agit, formant un ensemble de dix-sept cents vers, supposent nécessairement, travail préparatoire, travail définitif, tout compris, à multiplier par cinq seulement pour chaque vers, une somme de plus de huit mille vers, nous restons au dessous de la réalité. Dans quel but ce travail, et quelles pensées veut-on rendre ? Vous pouvez, Messieurs, répondre aujourd'hui à cette question. Quelles ont été les préoccupations de nos aspirants à la poésie ? Que nous aimerions à les voir dans leur intérieur, dans leur vie de tous les jours ! Loin de nous la pensée de toucher au voile qui ne doit pas être soulevé ; mais la poésie a inspiré de justes défiances, et cependant nous sommes bien tenté de croire que l'on va récompenser ici plus que de beaux vers ; mais les vertus modestes du foyer, une gloire que le monde ne voit pas, la chaste demeure sauvegardée, honorée par le culte des pensées pieuses et des généreux sentiments.

» La Société impériale a décidé que la première partie du dithyrambe sur la solennité séculaire du Saint-Sacrement de miracle à Douai, serait lue dans sa séance publique. Nous avons hâte, Messieurs, de vous la faire connaître.

Ouvrez, ouvrez, Sion, vos portes éternelles ;
Peuple, entonnez en chœur vos hymnes solennelles,
Accourez, agitant des palmes dans vos mains ;
Changez en airs joyeux la voix grave des heures ;
De festons odorants décorez vos demeures,
Et jonchez de fleurs les chemins.

Que les cloches sonnent,
Portant en tous lieux
Des tours qui résonnent,
Les accents pieux,
Plus près des nuages,
Comme des hommages
Qui s'entendent mieux !
Que leur voix sonore
Monte, monte encore
De la terre aux cieux !
Du canon qui gronde,
Que l'airain réponde,
Entouré d'éclairs,
Roule et se confonde
A ces chants des airs.

Cymbales bruyantes,
Trompettes puissantes,
Instruments divers,
Eclatez ensemble ;
Que la terre tremble
De vos saints concerts.
Bruits de la nature,
Immense murmure,
Echos répétés,
Hymnes d'allégresse
Cantates d'ivresse,

Voix de tous côtés,
Doux chants des lévites,
Musiques bénites,
Chantez, tous ensemble, chantez !

Chantez, voici que vient dans sa magnificence,
Revêtu de grandeur et de toute puissance,
Le Seigneur trois fois saint, le Dieu, roi d'Israël ;
Il vient, enveloppé du voile eucharistique,
Tempérant à vos yeux, sous une ombre mystique,
L'éclat dont il brillait au ciel.

A genoux, à genoux ! c'est l'heure où le Dieu passe.
Courbez, anéantis, vos fronts devant sa face !
Car qui peut contempler ce soleil radieux ?
Quand des anges de feu les troupes immortelles,
S'abattant à ses pieds, se voilent de leurs ailes,
Devant les éclairs de ses yeux !

Vieillards, des saints flambeaux disposez les lumieres;
Déroulez vos festons, ondoyantes bannières ;
Levez-vous, noble croix, symbole rédempteur !
Resplendissantes d'or, paraissez les premières,
Et soyez les avant courrières
De la phalange du Seigneur.

Choisissons parmi nos familles,
Les plus chastes des jeunes filles,
Et les enfants les plus jolis ;
Qu'ils soient autour de lui l'emblème
Des élus de sa cour suprême,
Des anges de son paradis.

Qu'ils effeuillent de leurs corbeilles
Les lis blancs, les roses vermeilles,
Devant l'autel des reposoirs ;
Et que leur foule recueillie
Brûle les parfums d'Arabie
Dans les gothiques encensoirs.

Que les voix timides
Des vierges candides
S'élèvent pour nous ;
Pendant la prière ,
Pécheurs , sur la pierre
Restons à genoux.

Car les pures âmes
Que brûlent les flammes
Du céleste amour ,
Saintes messagères ,
Montent plus légères
Au divin séjour.

Car leur innocence ,
Les rend par avance
Chères au Seigneur.
Il l'a dit lui-même ;
Avant tout , il aime
Les humbles de cœur.

Qu'en notre nom leur voix implore
Du dispensateur de tout bien ,
Pour nos besoins de chaque aurore ,
Notre aliment quotidien.
Que nos plaines soient arrosées
De fertilisantes rosées ,
De flots de bénédictions ,
Qui toutes ensemble fécondent
Les sueurs dont nos fronts s'inondent ,
Et dont se trempent nos sillons.

» C'est toujours , et jusqu'à la fin , le même charme de sensibilité ; mais il vient un moment où la pensée s'élève , seule , sans le style , en présence de l'ineffable mystère que le sujet impose au poète ; les modèles , d'ailleurs , lui font défaut ; sa naturelle douceur devient insuffisante ; le langage n'est plus à la hauteur qu'exige la majesté divine , cachée , mais présente sous les espèces eucharistiques ; la gra-

dation est incomplète, et l'œuvre n'atteint pas au degré de perfection que faisait espérer un si heureux commencement.

» L'auteur de ce dithyrambe a chanté en même temps Lydéric et Phinaert. Messieurs, nous nous sommes trompé : l'auteur n'a pas chanté Phinaert ; il ne peut lui pardonner les souffrances d'Hemelgaerde, il le hait cordialement ; s'il entreprend son portrait, c'est par devoir, et il ne fait que l'ébaucher, à l'aide des chroniques. Nous ne voudrions pas donner dans le travers des réhabilitations, mais les chroniques méritent-elles une entière confiance ? Importe-t-il beaucoup à l'honneur de notre pays, que ses premiers habitants, les pères de nos pères, aient été d'affreux brigands, et que ceux qui l'étaient moins que les autres, aient supporté pendant plus de vingt années un monstre effroyable, sans aucun prestige de grandeur ? Il est une majesté sauvage qui peut donner au poème de Lydéric et Phinaert un puissant intérêt. Essayons de prendre l'auteur par son faible. Est-ce qu'il n'importe pas à la gloire même de Lydéric, votre ami, votre cher enfant, que son terrible adversaire pût l'écraser autrement que du poids de ses membres ? Les chroniques, déchaînées contre Phinaert, nous laissent voir pourtant que c'était un seigneur fort habile, consommé dans la politique, et qui ne manquait pas d'éloquence. Il était à la fois rusé, retors et entraînant. Si la France barbare avait un portier farouche, si le prince du Buc et d'Harlebecque rompait bras et jambes, et coupait des têtes plus que de raison, en revanche, il inspirait aux Saxons et aux Normands une salutaire épouvante, et, sous son gouvernement un peu rude, cette terre où nous sommes, avant d'être chrétienne, avant de s'appeler la Flandre, avant de défricher le sol, ardente à repousser l'étranger, préludait, sans le savoir, à son glorieux destin. Pour Lydéric, le plus fameux de ses combats, n'est pas le plus admirable. Combien n'en dut-il pas livrer avant le décisif; que d'instances auprès du roi des France ; que d'habileté, de prudence, de persévérance, ne dût pas déployer l'énergie de son infatigable résolution, pour déjouer l'astuce, pour triompher de la perfidie captieuse, pour obtenir le duel, jusqu'au jour où son

jeune bras, et ce ne fut que l'affaire d'un instant, vengea son père, affranchit sa mère, et fit bien plus, terrassa en même temps que Phinaert, l'idolâtrie expirante ! Les monuments sont incomplets et laissent beaucoup à désirer sur ce point. Si l'auteur n'a pas vu, n'a pas voulu deviner des choses qui, d'ailleurs, tiennent plus ou moins à l'histoire, les choses du cœur, il les a vues toutes, c'est le mot propre, il les a vues toutes, et senties.

» Quand le père du premier forestier de Flandre, quand Salvaert exilé arrive dans le Bois-Sans-Merci, l'auteur fait partie de sa suite. Le noble fugitif lui a raconté ses inquiétudes comme époux et comme père. Les vieux serviteurs, ces rameaux fidèles que le vent du malheur n'a pas arrachés à leur noble tronc, reçoivent, chemin faisant, l'hommage de la poésie à la vertu Ces rameaux fidèles, Messieurs. c'est l'expression de notre auteur, rappelle, ce qui l'a peut être inspiré, une des fables les plus touchantes, parmi tant de charmantes poésies, de notre cher collègue M. Victor Delerue. Dans le bois obscur, l'auteur aperçoit toutes les horreurs de la nature physique, torrents profonds, noires cavernes, montagnes à précipices ; il passe les ponts tremblants sur les abîmes ; il a faim, il est fatigué; il voit les méchants de toute espèce, les larrons, les espions, les brigands, les loups, les ours. Il voit le fort du Buc, et les eaux fangeuses qui l'entourent. Il voit plus tard la Lys, et la Lys ne coule pas comme la Deûle. Quand les brigands se battent avec les Bourguignons, le poète, il faut bien l'avouer, ne sait plus trop ce qui se passe. Il suppose que nous aurons du plaisir a les voir se battre, mais il est trop bien élevé et trop débonnaire pour les regarder. C'est par vertu de poète, par complaisance pour nous, qu'il fait couler le sang. Qu'est devenue Hemelgaerde? Hemelgaerde seule a toutes ses pensées ; il court à sa recherche, il l'a bientôt rejointe, il s'émeut à voir les ronces qui déchirent ses pieds délicats, ses longs cheveux d'or qui se prennent dans les buissons. Il compte tous les battements de son cœur pendant cette fuite pleine d'angoisse cruelle et de terreurs. Voici venir la nuit. Nuit de larmes, nuit de sanglots, nuit d'épouvante.

Ecoutez ceci, Messieurs. Le lendemain l'aurore se lève, l'étoile pâlit, l'azur se colore, les vagues fantômes disparaissent, Hemelgaerde pleure toujours, les oiseaux chantent, et, près de leurs nids mousseux, sous le feuillage, ils bénissent par mille accents joyeux le Dieu d'amour et de paix. Que vous semble, prononcez vous-mêmes, de cette analyse de la nature physique, de la nature morale, et que dites-vous de ces contrastes ?

» Vous avez deviné, Messieurs, qu'avec cette méthode l'œuvre prend des proportions considérables. Par exemple, Lyderic, l'hermite arrive : quel effet produit l'hermite sur Hemelgaerde ? quel effet produit Hémelgaerde sur l'hermite ? Il vient, comment vient-il ? que paraît-il penser ? que pense-t-il ? quelle est, bien entendu, de la tête aux pieds son attitude, et non-seulement son costume ? Cette méthode, disons-le bien haut, moins pour la satisfaction du lauréat, que pour l'utilité des jeunes gens qui peuvent nous entendre, cette méthode d'analyse est excellente. Il n'est pas de succès qu'elle ne semble promettre à l'intelligence droite et à la vraie sensibilité. Cette méthode d'observation est excellente, à une condition toutefois : Horace l'a déterminée, le précepte d'Horace est une lumière : le poète abandonne les parties auxquelles il désespère de donner de l'éclat.

» La Société impériale a décidé qu'un extrait du poème de ***Lyderic et Phinaert*** serait lu dans sa séance publique. Hemelgaerde seule, dans le Bois-sans-Merci, traquée par les brigands de Phinaert, oublie toutes ses fatigues, toutes ses souffrances, tous les dangers qui la menacent à la vue de son cher nouveau-né qu'elle tient pour la première fois dans ses bras.

Le rêve n'était pas une image éphémère,
L'enfant est dans ses bras, il respire, elle est mère.
Mère ! jamais l'esprit ne pourra concevoir,
Jamais l'oreille entendre, et jamais les yeux voir
Ce que d'émotions il passa dans cette âme,
Tout ce que de transports sentit ce cœur de femme ;
C'étaient les longs regards d'un doux ravissement,
Les palpitations de l'attendrissement ;

C'étaient au nouveau-né mille ardentes caresses,
Mille baisers d'amour, mille et mille tendresses ;
C'étaient de doux pensers de consolations,
C'étaient surtout au ciel des bénédictions.
Les regards élevés : oh ! merci, disait-elle,
Mère des malheureux, vierge, reine immortelle,
Merci ! Je dois à vous, à vos seules bontés,
Cet enfant, ce trésor de mes félicités.
Merci ! Car votre main sur moi s'est étendue ;
Des hauteurs de vos cieux vous m'avez entendue,
Et sensible toujours aux plaintes du malheur,
Vous avez en plaisir transformé ma douleur.
En voyant tant de miel remplacer tant d'absinthe,
J'adore, avec respect, votre volonté sainte.
Merci, mère, merci ! car j'avais tout perdu,
En me donnant un fils, vous m'avez tout rendu.
Le voilà, qu'il est beau, rose et blanc dans ses langes !
O Marie, on dirait un de ces petits anges
Qui voltigeaient tantôt dans l'air autour de vous,
Et vous venaient baiser les mains sur vos genoux.
Oh ! maintenant, pour lui, pour moi, je vous implore,
Je le sens, je suis mère ! il nous faut vivre encore,
J'eusse voulu mourir hier dans mon émoi,
Aujourd'hui, je veux vivre, il a besoin de moi.
En prononçant ces mots, elle baise, elle presse
L'enfant de son amour, l'objet de sa tendresse.
Ses yeux émerveillés ne peuvent se lasser
De contempler ses traits, son cœur, de l'embrasser ;
Sur ses mains, sur ses pieds, sur ses bras qu'elle touche,
Pleine de douce ivresse, elle colle sa bouche ;
Cédant à ce besoin de mère, elle se plaît
A présenter son sein, déjà gonflé de lait,
Aux lèvres du petit, qui, cherchant la mamelle,
La trouve par instinct et s'applique sur elle.
A le sentir ainsi son être est transporté
D'ineffable plaisir, de tendre volupté.
Que ces soins de nourrice ont pour elle de charmes !
Qu'un moment de bonheur fait dissiper d'alarmes
Elle a tout oublié, ses dangers, ses revers ;
Son fils, dans cet instant, est tout son univers.

» Il nous reste maintenant, Messieurs, à vous entretenir d'un autre lauréat qui a montré, dans des vers sur le siége de Lille en 1792, la même pureté dans les intentions, la même rectitude de jugement, le même zèle de la nature et de la vérité. S'il n'a pas la douceur, la tendresse du précédent, il semble prendre sur lui sa revanche par une pensée à la fois plus large et plus profonde ; son allure est vive et décidée ; il a en partage la mâle fierté, une remarquable vigueur, des éclairs, et plus de mouvement. La Société impériale a décidé que des extraits de la composition poétique sur le siége de Lille seraient lus dans sa séance publique. C'est par cette lecture que nous nous proposons de terminer ce rapport.

» Nous tiendrions à signaler auparavant une autre différence entre les deux lauréats, c'est la concentration opposée à l'expansion. L'un chante tout à son aise sa bonne Hemelgaerde, le petit Lyderic faisant gentiment sa prière, Hemelgaerde dans sa prison, Hemelgaerde délivrée, tant pis pour ceux que ses vers ennuieraient, honni soit qui mal y pense, il se soulage. L'autre entend répéter autour de lui qu'à notre époque les gens sérieux font leur fortune, mais ne font pas de vers, qu'en tout cas, il convient d'être court : vous voulez produire une impression profonde, nous transporter d'enthousiasme. nous vous donnons dix minutes : le cœur s'indigne, on se comprime alors, on se resserre, et souvent la brusquerie, la violence d'une expression trop rapide compromet le triomphe des plus chaleureuses convictions.

» Nous ne prétendons pas absoudre de ses torts personnels, celui qui a pu prétendre que le siége de Lille, cet immense, cet inépuisable sujet, pût être renfermé dans quelques vers. Mais quelques reproches qui lui soient adressées pour ces raisons, et pour d'autres encore, il convient, non pas dans son intérêt, mais dans celui de la poésie même, de constater les obstacles de toute nature, qui contrarient l'essor de nos plus belles facultés. L'auteur du siége de Lille nous est inconnu, mais il a dû lui arriver quelque chose d'analogue aux inquiétudes qui nous tourmentent nous-même en ce moment, Messieurs, malgré votre extrême indulgence : ne nous faites pas voir vos montres, quand nous essayons en quelques minutes l'ouvrage de

plusieurs heures, quand nous saluons avec plaisir la seule gloire qui vous manquait et qui vous vient, sur cette terre où il y a de si belles choses a chanter, quand l'heure sonne où les vers vont grandir avec nos murailles, quand d'ailleurs la France nous fait de la gloire tous les jours, quand la poésie qui s'élève a besoin de défenseurs, de protecteurs, de toute votre estime, de tous vos encouragements, ajoutez, vous le pouvez, de tant de conseils. Si nous n'épanchons pas ici tout notre cœur, si nous gardons à part nous ce que notre devoir peut-être nous ordonne de dire, qu'il soit du moins bien entendu que ce n'est pas par indifférence, mais par défiance de nous-mêmes et par discrétion.

» La poésie n'est, ni l'expansion démesurée, ni la concentration qui se réduirait pour ainsi dire à une essence de la pensée. Autre observation, Messieurs, dans l'intérêt de la jeunesse. L'auteur de Lyderic marche avec modestie, mais d'un pas ferme sur les traces de Fénelon et de Racine ; nous ne craignons pas qu'il leur attribue sa diffusion, ses langueurs, ses défaillances. Le poète du siége de Lille s'est proposé pour modèles, chez les Latins, qu'il connaît, Virgile et Horace, excellents guides ; mais il ne faut pas renouveler Ronsard, ni risquer dans notre langue des expressions ou des tours qu'elle n'admet pas. Il a pour maîtres, parmi les Français, Bossuet et Corneille dont l'imitation est si difficile, surtout lorsque l'on veut combiner leur manière avec celle d'un contemporain, qui, malgré son génie, ne peut qu'égarer. Nous ne serions pas surpris que l'élève de tous ces grands écrivains ait cru les entendre lui donner de mauvais conseils. Pour se permettre la simplicité de Bossuet, les rudesses de Corneille, il est bon d'avoir quelque chose de leur grandeur. La familiarité de Bossuet est toujours digne. La parfaite clarté accompagne la brièveté de Corneille. Corneille surtout est sobre d'images, et peut-être n'est-il rien, dans la poésie, de plus poétique que l'émotion qu'elle produit, répudiant toute image, par la seule énergie de la pensée toute pure et du pur sentiment. Qu'il mourût, s'écrie le vieil Horace ; rends-moi mon enfant, s'écrie la mère de Florence, et le lion a tressailli

Il faut méditer le précepte d'Horace, *ut pictura poesis*, à la lumière du Laocoon de Lessing. Les Allemands peuvent rendre des services.

» Messieurs, vous avez compris qu'avec nos concurrents, le mot de reproches ne réveille aucune idée qui embarrasse la politesse du rapporteur. Plus d'un homme de grand mérite s'accommoderait fort des reproches que nous leur pourrions adresser. Ce sera l'honneur de ce concours qu'on n'y ait rien présenté qui ressemble, soit pour le fond, soit pour la forme, à la fausseté, à l'enflure, à la ridicule exagération. S'il y a des obscurités, elles ne sont pas dans la pensée de l'écrivain ; c'est un point qu'il importe de constater; le lecteur peut-être toujours sûr avec nos concurrents, de les comprendre après coup, s'il ne les a pas saisis tout d'abord. Ils peuvent parler mal, mais ils ne parlent jamais que pour la pensée. C'est la probité dans le style. Il faut bien répondre, Messieurs, à une question que vous ne manquerez pas de nous adresser. Les deux concurrents qui nous occupent, n'ont obtenu, ni l'un ni l'autre, la plus haute des récompenses que la Société impériale ne décerne qu'à une certaine perfection. C'est qu'il est en dehors des questions que nous avons effleurées, toute une partie technique, matérielle, concernant la disposition des mots dans la phrase, l'agencement, l'alignement des voyelles et des consonnes, partie aussi nécessaire qu'elle semble méprisable, quand on a l'esprit un peu fier, que nos lauréats, par conséquent, ont pu négliger, qu'ils feront bien d'étudier, et dont nous ne voulons pas vous entretenir. C'est une belle chose, Messieurs, que les Alexandrins rangés en bataille, et remportant leurs victoires; mais, en vérité, pour que vous pussiez, en ce moment surtout, vous complaire dans les minutieux détails de la tactique des mots, il faudrait que vous fussiez susceptibles de ces émotions sereines dont certaines personnes se nourrissent, à la contemplation d'un sous-officier, en train de révéler à ses élèves les premières délicatesses de l'art qui permet aux mortels d'emboiter le pas sur la terre avec une irréprochable élégance.

» Il ne nous reste plus, Messieurs, qu'à vous lire les premiers vers sur le siége de Lille, et quelques vers, d'un beau mouvement qui

terminent la pièce. Au commencement de sa composition, l'auteur a pu, sans anachronisme, décrire la Flandre de nos jours, tranquille, riche, heureuse, par là se ménager un habile contraste avec les scènes qu'il décrit ensuite, et concevoir en outre, ce qui est touchant et ce qui est beau, le récit du siége de 1792 comme une histoire que les survivants de cette lutte héroïque racontent à leurs enfants.

Voici ces vers :

Rien n'étonne les yeux dans cette vaste plaine,
Mais tout y satisfait l'esprit sobre et sensé ;
Pas de coin où le soc n'ait lentement passé,
Qui des bœufs assidus n'ait ressenti l'haleine.

Voyez, comme l'herbage au grand soleil verdoie ;
Sur le bord des canaux, les troupeaux altérés
Se penchent ; les blés mûrs sont là, droits et serrés,
Puis, des colzas touffus le tapis d'or flamboie.

Tout agit, tout se meut en ces champs : écoutez
Le son clair du marteau, l'aigre bruit de la scie ;
Une vague rumeur enveloppe, associe
Ces bruits divers jetés aux abords des cités.

Entendez-vous les voix des jeunes dentelières
Que l'atelier disperse au repos de midi,
L'ouvrier qui chemine, au pas, au chant hardi,
Les bateliers hâlant aux berges des rivières.

Puis, la locomotive, au vol rapide et lourd,
Traverse tous ces bruits, comme un coup qui foudroie,
Et les troupeaux épars s'approchent de la voie,
Pour voir cette fumée, entendre ce cri sourd.

Et demain, s'ouvriront les joyeuses kermesses ;
Sous un toit enfumé, les buveurs attablés
Concluront leurs procès, causeront de leurs blés,
Et les jeunes danseurs feront voir leurs prouesses.

Vieille Flandre ! tu fis ces dons à tes enfants !
Une terre fertile, une active industrie,
La paix et le travail t'ont formée et nourrie,
Et ces riches sillons, c'est toi qui les défends.

Quand le labeur de la journée
Cesse dans les ombres du soir,
Que le terme est venu de la tâche ordonnée,
Que sous la treille verte en cercle on vient s'asseoir ;

Laboureurs, ouvriers, en ces heures tranquilles,
Ecoutez les récits des gloires du passé :
Les souvenirs semés dans les âmes viriles,
C'est le grain dans la terre, et c'est l'août commencé.

Que de fois, écrasant cette herbe drue et fraîche,
S'avança le pas des guerriers !
Que de fois l'orge épaisse, et mûre pour la drèche
A repu leurs rudes coursiers !

On trouverait partout, en fouillant cette terre,
Des débris d'acier et d'airain ;
Et de grands ossements sont cachés sous le grain
Qui nourrit ou qui désaltère.

» Ici se termine l'introduction. L'auteur décrit ensuite le siége de Lille. Après un assez grand nombre de vers vigoureux, nous arrivons à ce beau mouvement, qui annonce la levée du siége :

Maintenant, relevez vos toits et vos murailles,
O Lillois ! célébrez de saintes funérailles,
Aux temples, aux crêneaux conduisez vos enfants,
Faites-leur admirer ces débris triomphants ;
Ils apprendront de vous à servir la patrie ;
Ils ont en eux le sang d'une race aguerrie;
Ces cendres, ces remparts croulants, ce deuil si beau
Leur diront ce qu'on fait pour garder son drapeau.

» Messieurs ,

» Par suite des conclusions du rapport que vous venez d'entendre, la Société impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts, de Lille, décerne une médaille d'argent à Monsieur

» Jean-Baptiste Deletombe, instituteur primaire, à Orchies ;

» Auteur du *Dithyrambe sur la solennité séculaire du St-Sacrement de miracle à Douai*; et en même temps du poème sur *Lydéric et Phinaert ;*

» Décerne également une médaille d'argent à Monsieur

» Adrien-Edouard De la Chapelle, docteur-ès-lettres, professeur de logique, à Cherbourg ;

» Auteur du poème sur le *Siége de Lille.*

» Les lauréats sont invités à se présenter pour recevoir leur médaille. »

Après ces lectures, M. le Secrétaire-Général proclame, dans les termes suivants, les autres récompenses accordées par la Société.

Encouragements divers

En dehors des questions spécifiées au programme et pour lesquelles la Société demande des travaux faits spécialement pour son concours elle a l'habitude de décerner une récompense à tout homme de talent qui sait se distinguer par une œuvre d'art remarquable, par un progrès industriel important.

La Société a été fidèle, cette année encore, à cette généreuse habitude.

Reconnaissant le mérite du Compositeur qui a obtenu les plus brillants succès par ses deux opéras intitulés : *Les Nuits d'Espagne* et la *Demoiselle d'honneur*, elle offre une médaille d'or à M. Théophile Semet.

Pour récompenser l'Artiste qui, depuis bien des années, dans cette ville, décore de ses bas-reliefs et de ses statues les monuments publics et les salons des particuliers, la Société décerne une médaille de vermeil à M. Théodore Huidiez.

M. Brébar, peintre en bâtiments, a su heureusement appliquer la peinture siliceuse à la décoration des appartements. La Société lui décerne une médaille d'argent.

Enfin, elle décerne une médaille, pareillement en argent, à MM. Béghin et C.ie, qui ont les premiers établi, à Lille, la fabrication, sur une grande échelle, des bougies stéariques.

Récompenses aux agents industriels.

Après avoir examiné les certificats qui lui ont été remis et avoir pris des informations détaillées, la Société a désigné pour recevoir cette année les primes promises aux ouvriers de l'industrie pour leurs bons et longs services, les huit agents industriels dont les noms suivent :

1° Stanislas Liagre, peintre en bâtiments, depuis 54 ans chez M. Lefebvre-Delerive, à Lille, 40 fr.

2° Louis Delannoy, tordeur d'huiles, depuis 45 ans chez M. S. Bauvin, à Lille, section des Moulins, 30 fr.

3° J.-B. Fruit, tonnelier, depuis 45 ans chez M. Auguste Crépy, fabricant d'huiles, à Lille, 30 fr.

4° Napoléon Brame, couvreur, depuis 40 ans chez M. Menu père, à Lille, section de la Barre, 25 fr

5° Henri Lamblin, serrurier-mécanicien, depuis 38 ans chez M. Servais-Fidon, à Lille, 25 fr.

6° J.-B. Legrain, peintre en bâtiments, depuis 37 ans chez M. Stalars, à Lille, 25 fr.

7° Baudoin Houtre, fileur de coton, depuis 35 ans chez M. Wallaert-Desmons, à Lille, 25 fr.

8° Angélique Desquiens, femme Émile Caudron, depuis 34 ans chez M. Wallaert-Desmons, à Lille, 25 fr.

En dehors des huit agents dont vous venez d'entendre les noms, la Société a eu le bonheur de rencontrer deux sujets d'élite à qui elle a cru devoir accorder une distinction toute particulière.

Thadée Hage, infirmier à l'hôpital Saint-Sauveur, est un homme d'une probité exemplaire, d'une conduite irréprochable. Il a montré, en temps d'épidémie, un dévouement sans bornes. Il y a vingt-six ans qu'il supporte avec patience les fatigues d'un service pénible et ingrat; et l'exemple de six cents au moins de ses camarades ne l'a jamais engagé à abandonner un métier où il n'a souvent, pour le remercier des soins qu'il donne, que la mauvaise humeur d'un malade impatient.

Théodore Blanquard est entré en 1827 chez M. Carette, ferblantier à Lille. Neuf ans après, son patron mourant lui fait promettre de ne pas abandonner sa veuve et ses jeunes enfants. Blanquart a su noblement tenir sa promesse. Pendant de nombreuses années, tout en prodiguant à sa maîtresse, devenue aveugle, les soins les plus dévoués, il dirigeait la maison avec autant de zèle que si elle lui eût appartenu, laissant échapper toutes les occasions de s'établir à son compte. Puis quand les enfants de M. Carette furent assez expérimenté pour reprendre entre leurs mains les affaires de leur père, Blanquart leur remit ce dépôt, et ne voulut, comme toute faveur, qu'une place de simple ouvrier dans l'atelier qu'il avait dirigé si longtemps.

La Société a décerné à chacun des deux ouvriers dont je viens, Messieurs, de vous esquisser rapidement l'histoire, une *médaille d'argent* et une prime.

Ecole des chauffeurs.

La Séance solennelle de la Société ayant eu lieu l'année dernière longtemps avant la clôture des cours de l'école des Chauffeurs, trois élèves de cette école n'ont pu recevoir la récompense qu'ils avaient méritée; ce sont :

MM.	Vanhée, Pierre,	chauffeur, chez MM.	Delecroix
	Guffroy, Charles,	id.	Jaspart.
	Versquières, Louis,	id.	Carbon.

Cette année, la Commission a signalé d'une manière toute particulière :

MM.	Leborgne, Ferdinand,	chauffeur, chez MM.	Lambry-Scrive fils.
	Légère, Isidore,	id.	
	Laurent, Albert,	id.	Wallaert-Desmons.

La Société accorde à chacun des trois ouvriers dont les noms précèdent, une médaille de bronze et une prime.

Enfin elle accorde un certificat de capacité à :

MM.	Leborgne, Ferd.,	chauffeur, chez MM.	Lambry-Scrive fils.
	Légère, Isidore,	id.	
	Laurent, Albert.	id.	Wallaert-Desmons.
	Baussart, Auguste,	id.	Bernard frères.
	Degrave, J.-Bte.	id.	Humbert-Lervilles.
	Delescluze, Achille,	id.	Auguste Prouvost.
	Cambier, Pierre,	id.	A. et C. Bériot fils.
	Leborgne, Pierre,	id.	Lambry-Scrive fils.
	Lebrun, Louis,	id.	Victor Saint-Léger.
	Ledoux, Henri,	id.	Veuve Farinaux.

Lesenne, J.-Bte.	Chauffeur chez	MM. Auguste Crépy.
Lion, Louis,	id.	Droulers et Agache.
Vandamme,		
Allienne, Joseph,	id.	Crespel.
Duburcq, Léon,	id.	Crespel.

Séance du **16** *décembre.*

M. le Président a fait frapper à la Monnaie de Paris une médaille de bronze semblable à la médaille que la Ville de Lille a offerte à la famille de M. Gosselet; il remet cette médaille à la Société pour qu'elle soit conservée au musée.

La Société procède ensuite au renouvellement de son bureau; elle nomme pour 1860 :

MM. Girardin, Président.
De Coussemaker, Vice-Président.
Rodet, Secrétaire-Général.
Cannissié, Secrétaire de correspondance.
Bachy, Trésorier.
Chrestien, Bibliothécaire.

M. Kuhlmann donne lecture d'une quatrième partie de son *Mémoire sur l'action de certains oxydes et sulfates métalliques.* Il signale en particulier, dans ce mémoire, la préparation d'un sulfate basique de cuivre, qui se produit lorsqu'on fait bouillir du sulfate de cuivre ordinaire avec du carbonate de chaux. Il se dégage de l'acide carbonique et se précipite un sel presque insoluble, d'un vert vif, qui pourrait, peut-être, remplacer avantageusement les verts arsénicaux employés dans la fabrication des papiers peints.—M. Girardin attribue la formation de ce sel, suivant les lois de Berthollet, à son insolu-

bilité plus grande que celle du carbonate de chaux. Il insiste sur l'importance que pourrait avoir, pour l'industrie, l'emploi de ce corps, et pense qu'il y aurait lieu d'appeler l'attention du Gouvernement sur cette découverte.

M. Girardin donne lecture d'un travail fait par lui, en collaboration avec M. Marchand, de Fécamp, sur la *composition de la saumure des harengs et ses usages en agriculture.*

LISTE DES MEMBRES DE LA SOCIETÉ IMPÉRIALE DES SCIENCES

Du 1.er *janvier au* 31 *décembre* 1859.

COMPOSITION DU BUREAU POUR L'ANNÉE 1859.

Président,	MM. KULHMANN, ✲
Vice-Président,	LEGRAND, ✲ (1).
Secrétaire-général,	FROSSART, (2).
Secrétaire de correspondance,	CANNISSIÉ.
Trésorier;	BACHY.
Bibliothécaire,	CHRESTIEN.

Membres honoraires.

MM. LE PRÉFET du département.
LE MAIRE de la ville de Lille.
DESMAZIÈRES, propriétaire, membre titulaire le 22 août 1817.

Membres titulaires.

1806, 12 sept.	MM. DELEZENNE, ✲, correspondant de l'Institut.
1823, 18 avril.	VERLY, architecte.
1823, 6 juin.	MOULAS, homme de lettres.
1824, 19 mars.	KUHLMANN, ✲, fabricant de produits chimiques, correspondant de l'Institut.
1825, 21 octobre.	BAILLY, ✲, docteur en médecine.
Id. 2 décemb.	HEEGMANN, propriétaire.
1828, 21 novemb.	DE COURCELLES, propriétaire,
Id. 5 décemb.	DANEL, propriétaire.

(1) Décédé le 13 avril, remplacé par M. J. Girardin.

(2) Parti de Lille, le 1er octobre et remplacé par M. Rodet.

1832,	3 février.	MM. Legrand, ✲, avoc., dép. au Corps lég. (1).
1835,	19 juin.	Le Glay, ✲, conserv. des archiv. du Nord, correspondant de l'Institut.
1836,	1 juillet.	Benvignat, architecte.
1840,	3 janvier.	J. Lefebvre, ✲, propriétaire, agronome,
Id.	20 novemb.	Testelin, docteur en médecine.
1841,	5 mars.	Cazeneuve, ✲, direct. de l'École de médec.
1842,	21 janvier.	Chon, professeur au Lycée.
1844,	19 avril,	Bachy, propriétaire.
Id.	21 juin.	Delerue, juge-de-paix.
1845,	10 novemb.	Caloine, architecte, (2).
1847,	9 avril.	Chrestien, prof. sup. à l'École de médec.
Id.	23 avril.	Lamy, professeur à la Faculté.
1848,	7 janvier.	Lavainne, professeur de musique.
Id	7 janvier.	Corenwinder, chimiste, agronome.
Id.	17 mars.	Dupuis, avocat.
Id.	20 octobre.	Parise, prof. à l'École de médecine.
1849,	6 avril.	Deligne, homme de lettres.
1852,	30 janvier.	Blanquart-Evrard, ✲, propriétaire.
Id.	20 mai.	Colas, peintre d'histoire.
1852,	déc.	Violette, ✲, comm. des poudres et salpêt. Garreau, prof. à l'École de médecine. Meurein, maître en pharmacie. Brauwers, ✲, prof. à l'École de médec. Dureau, secrét.-général de la Préfecture. Gosselet, N., (3) docteur en médecine.
1854,	28 juillet.	Cox, ✲, filateur.
Id.	4 août.	Cannissié, homme de lettres.
Id.	4 août.	Fiévet, constructeur de machines.

(1) Décédé le 13 avril 1859.

(2) Décédé le 11 février 1859.

(3) Décédé le 18 septembre 1859

1855,	2 mars.	MM. Lacaze-Duthiers, D.-M., prof. à la Faculté.
Id.	2 novembre.	Mahistre, professeur à la Faculté.
Id.	2 novembre.	Frossard, Ch.-L., pasteur de l'Église réformée. (1).
1856,	25 juillet.	Paeile, bibliothécaire de la Ville.
1857,	20 mars.	Porteletie, professeur au Lycée.
1858,	8 janvier.	Violette, Ch., prof. à la Fac. des sciences
Id.	15 id.	Guiraudet, id. id
Id.	7 mai.	Mathias, Ferd., ingénieur de la traction du Chemin de fer du Nord.
Id.	id.	Girardin, J., ✲, doyen de la Faculté des sciences.
1859,	20 mai.	Bossey, ingénieur des Mines.
1859,	21 janvier.	Coussemaker (de), ✲, juge au Tribunal de 1.re instance de Lille.
Id.	4 mars.	Melun, (comte de).
Id.	20 mai.	Rodet, L., contrôleur de Fabrication à la Manufacture Impériale des Tabacs.

Membres correspondants élus depuis la dernière publication.

1859,	4 février.	Saint-Loup, prof. de mathématiques.
Id.	3 juin.	Frossard, B-D., past. de l'Église réformée, à Bagnères-de-Bigorre.
Id.	3 octobre.	Frossard, Charles, id., à Paris.
Id.	4 novembre.	Rosny, (de), orientaliste, à Paris.

(1) Parti de Lille le 1er octobre.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

La Société a reçu pendant l'année 1859.

1° DES DIFFÉRENTS MINISTÈRES.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée et dont la déchéance a été prononcée, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, tomes LXXXIX, XC.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Tomes XXX, XXXI et XXXII.

Catalogue des brevets d'invention pris du 1er janvier au 31 décembre 1858. 1 vol, in 8°. — Id. année 1859. N° 1 à 7 inclusivement.

Statistique Agricole. — (1re partie), VIIe vol.

Statistique de l'assistance publique de 1842 à 1853. Tome VI. — 2 vol. in-folio, 1858.

La Toscane et le Midi de l'Italie, par F. B. De Mercey.

Expédition scientifique en Mésopotamie, exécutée par ordre du gouvernement, de 1851 à 1854, par MM. Fulgence Fresnel, Félix Thomas et Jules Oppert, publiée sous les auspices de S. E. M. le Ministre d'Etat et de la Maison de l'Empereur, par Jules Oppert, Tome 2e, liv. 1, 2 et 3, avec trois livraisons de planches in-folio.

Le Cabinet Historique. — Revue mensuelle contenant avec un texte et des pièces inédites, intéressantes ou peu connues, le catalogue général des manuscrits que renferment les bibliothèques publiques de Paris et des départements, touchant l'histoire de l'ancienne France et de ses diverses localités avec les indications de sources, et des notices sur les bibliothèques et les archives départementales; sous la direction de Louis Paris, ancien bibliothécaire de Reims, etc. 3e et 4e année, 2 vol. in-8° brochés. — Paris 1857 et 1858.

Sainte-Marie d'Auch. — Atlas monographique de cette cathédrale,

par M. F. Caneto, vic.-gén. hon. supérieur du petit séminaire d'Auch. —Paris, librairie archéologique de Victor Didron, MDCCCLVII, 1 vol. in-folio, en feuilles.

Le Sérapheum de Memphis, découvert et décrit par Aug. Mariette conservateur adjoint au Musée Impérial du Louvre, etc., ouvrage dédié à S. A. I. Mgr. le prince Napoléon, et publié sous les auspices de S. E. M. Achille Fould, Ministre d'Etat. — Livraisons 1, 2, 3, 4 et 5. — Paris, Gide, éditeur 1857, in-folio.

L'œuvre de Fogelbert, publié par Casimir Leconte, et dédié à Sa Majesté Oscar 1^er^, roi de Suède et de Norwège. — Paris, chez A. Hauser, 1856, in-folio, en dix livraisons.

Institut impérial de France. — Rapport fait à l'académie des inscriptions et belles-lettres, au nom de la commission des antiquités de la France, par M. Paulin Paris, lu dans la séance annuelle du 12 novembre 1858, brochure in-4°.

2° DES MEMBRES TITULAIRES.

Notes statistiques sur la mortalité de la ville de Lille pendant l'année 1857, par le Dr J. Chrestien. — Extrait des mémoires de la Société impériale des sciences de Lille. — In-8°, broché, imp. de L. Danel, 1859.

Description des médailles, jetons et monnaies du règne de Sa Majesté l'empereur Napoléon III, par M. Ch. Verly, membre titulaire, 15e et 16e livraison, 1853.

Collection de grammaires, etc.. des principaux dialectes germaniques par Léon Rodet, M. R. — 1^er^ cahier, Petite Grammaire anglo-saxonne, autographiée par l'auteur.

Grammaire abrégée de langue sanscrite, par Léon Rodet, M. R. 1re partie.

Chronique géorgienne, par M. Brosset, vol. in-8°, offert par M. Rodet.

Alain de Lille. — Etudes de philosophie scholastique, par M. Albert Dupuis, M. R. Brochure in-8°. — Lille 1859.

La liturgie ou l'ordre du service divin selon l'usage des églises réformées de France, par M. Ch. Frossard, M. R. vol. in-8° — Catéchisme protestant, par le même. — in-8°

Captivité de François 1^er^, (fragment historique), par F. Chon. — Bruxelles 1859.

Notice sur un manuscrit musical de la bibliothèque de Saint-Dié, par E. De Coussemaker, correspondant de l'Institut. — Paris, Victor Didron, brochure in-8°, 1859. — Lille, imprimerie de Lefebvre Ducrocq.

The rural economy of Jorkshire', comprizing the monagement of Lauded estater, and the présent practice of husbaudry in agricultural districts of that county. — By M. Marshall, in two volumes. — Londres, printed for T. Cadell, M,DCC,LXXXVIII. — 2 vol. in-8° cartonnés. — Don de M. Frossard.

Histoire de la révolution de Siam, arrivé en l'année 1688. — A Lille, chez Jean-Chrysostome Maltet, imprimeur juré, rue Esquermoise, au bon Pasteur, 1691. — *Vollant des Verquains*. — Don de M. Frossard.

Sœur Natalie, fondatrice de la congrégation des filles de l'Enfant Jésus, à Lille, par M. Le comte De Melun. — Lille, Lefort imprimeur, MDCCCLIX, 1 vol. in-8°.

Essai historique et critique sur l'invention de l'imprimerie, par M. Ch. Paeile, bibliothécaire et archiviste de la ville de Lille. — Lille, imprimerie de Lefebvre Ducrocq, 1 vol in-4°, 1859.

Catalogue de la bibliothèque de la ville de Lille. — Théologie. — Lille, imprimerie de Lefebvre Ducrocq, 1859, 1 vol. in-8°.

Le jeune patriotisme, causerie de pensionnaires à propos de la distribution des prix, par M. Constant Portelette. — Une femme chrétienne et française. — Lille, imprimerie de L. Danel, 1859, brochure in-18.

Un rêve de première communiante, drame en cinq actes, suivi des vertus du balai, et de poësies, par Constant Portelette, agrégé des lettres, professeur au Lycée impérial de Lille, etc. — Tournai, H. Casterman, éditeur, 1859, 1 vol. in-12.

Traité des maladies de l'œil, par W. Mackenzie, chirurgien, oculiste, etc., quatrième édition traduite de l'anglais et augmentée de notes par le docteur E. Warlomont, membre de l'Académie de médecine de Belgique, rédacteur en chef des Annales d'oculistique et A. Testelin, D. M. P. — Paris, Victor Masson, libraire-éditeur, 1856-1857, 2 vol. in-8° brochés.

Observations météorologiques, faites à Lille pendant l'année 1857-1858, par Victor Meurein, pharmacien de l'école spéciale de Paris, etc. —Lille imp. de L. Danel, 1859. Broch. in-8°.

Les hôpitaux de Koulali et de Scutari, épisodes de la charité pendant la guerre de Crimée, par M. Chon, M. R. — vol. in-18.

3° DES MEMBRES CORRESPONDANTS.

Notre-Dame des miracles à Saint-Omer, par L. DESCHAMPS DE PAS, M. C. à Saint-Omer. Broch. in-4°.

Recherches sur les anesthésiques en général, par M. L. SCOUTETTEN, M. C. — Metz 1858.

Mélanges historiques sur Dunkerque, par RAYMONT DE BERTRAND, M. C. — Broch. in-8°.

Essai sur la distribution géographique et statistique des mollusques terrestres et fluviatiles vivants de ce département, par M. le docteur DE GRATELOUP, M. C. — Broch. in-8°. — Bordeaux, 1858-1859.

Mémoire sur les surfaces dont les rayons de courbure, en chaque point, sont égaux et de signes contraires, par M. E. CATALAN. — Extrait du journal de l'école impériale polytechnique, XXXVIIe cahier.

Avant-projet d'un chemin de fer à traction animale d'Arras à Etaples ou Verton, avec embranchements sur Béthune et sur Frévent, dressé par ordre de M. le comte de Tanlay, préfet du Pas-de-Calais, en conformité des délibérations du conseil général du département et des votes des principales communes intéressées, mémoire à l'appui. — Arras, typographie d'Alphonse Brissy 1859, in 8° avec cartes, — et mémoire complément, signé E. N. DAVAINE.

Discours de réception, (Académie d'Arras, de M. DAVAINE, ingénieur en chef, etc., prononcé en séance publique, le 26 août 1857. — Arras, broch. in-8°.

Description des fêtes populaires données à Valenciennes les 11, 12 et 13 mai 1851, par la société des Incas, par A. DINAUX. — Lille, Ernest Vanackère, éditeur 1856, 1 vol. grand in-8°.

Discours prononcé à Strasbourg, le 22 juillet 1858, à la séance de clôture de la session extraordinaire de la société botanique de France, par M. A. FÉE, président de la session. — (Extrait du bulletin de la société botanique de France.)

Porlieria Hygrometrica Ruiz et Pavon. — Deuxième mémoire sur les plantes dites sommeillantes, par M. A. FÉE, etc. — (Extrait du bulletin de la société botanique de France, 13 juillet 1858).

Commune de Quesnoy-sur-Deûle. — Arrêtés municipaux portant règlement permanent. — Broch. in-8°, Lille, imp. de Lefebvre Ducrocq, 1857. FRETIN

Rapport sur les travaux de la société des Antiquaires de Picardie pendant l'année 1857-1858, par M. J. GARNIER, etc. — Extrait du

tome XVI des mémoires de la société des antiquaires de Picardie — Broch. in-8°, 1858.

Laromiguière, par M. C. Mallet, ancien recteur d'Académie. — Extrait de la nouvelle biographie générale publiée par MM. Firmin Didot, frères et fils.

Le roman en vers de très excellent, puissant et noble homme Girart de Rossillon, jadis duc de Bourgogne, publié pour la première fois d'après les manuscrits de Paris, de Sens et Troyes, avec de nombreuses notes philologiques et neuf dessins, dont six chromolithographiés, suivi de l'histoire des premiers temps féodaux, par Mignard, etc. — Paris, J. Téchener, et Dijon, Antoine Maître, libraire 1858, 1 vol. grand in-8°.

Chambre de commerce de Lyon. — Musée d'Art et d'Industrie. — Rapport de M. Natalis Roudot, délégué de la chambre, président de classe au jury de l'exposition universelle de 1855, délibération. — Lyon, imp. de Louis Perrin, MDCCCLIX, in-4°.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Musée d'Art et d'Industrie. — Rapport fait par M. Gaulthier de Rumilly, au nom du comité de commerce, 16 février 1859.

Rapport fait par M. Natalis Roudot à la chambre de commerce de Lyon et déliberation de cette chambre, 27 septembre 1858.

Traité des surfaces du second ordre et développements de géométrie analytique à trois dimensions, à l'usage des candidats aux écoles polytechnique et normale, par M. Saint-Loup, docteur ès sciences, etc., et M. Bach, chargé du cours de mathématiques pures à la Faculté des sciences de Strasbourg, etc. — Paris, Mallet-Bachelier 1859, broch. in-8°.

Sur les travaux de l'ancienne Académie de Bruxelles. — Discours prononcé en la séance publique de l'académie royale de Belgique, le 16 décembre 1858, par Ad. Quetelet. — Extrait du bulletin de l'académie royale de Belgique, 2e série, tome V, N° 12. Broch. in-8°.

Eclipse du soleil du 15 *mars* 1858. — Notice par M. Quetelet, directeur de l'observatoire, etc. — Extrait des bulletins de l'académie royale de Belgique, 2e série, tome IV, N° 4. Broch. in-8°.

4° de diverses personnes étrangères a la société.

De l'alcool et des composés alcooliques en chirurgie, par J. F. Batailhé, et M. Guillet, docteur en médecine. — Paris 1859. Broch. in-8°.

Recherches sur le dernier sorcier et la dernière école de magie, par J.-B. Millet Saint-Pierre.

Du rôle des animalcules dans les altérations des fruits, des tubercules de la pomme de terre, des truffes, des feuilles des végétaux, etc.

Les deux arithmétiques, la décimale et la duodécimale ou la zonnomie, par A. D. Gautier. — Broch. in-4° 1859.

Famille de Le Bidart de Thumaïde et le chevalier Alphonse-Ferdinand de Le Bidart de Thumaïde, par E. De Glatigny.

De la constitution de la commune en France, par M. Louis Stein, professeur à l'université de Vienne. — Broch. in-18.

Notice sur les chandeliers d'église au moyen-âge, par M. l'abbé J. Corblet, etc., précédée d'une lettre de M. H. Dreswel, sur le même sujet. — Paris, librairie archéologique de Pringuet 1859. — Broch. avec gravures sur bois.

L'agrandissement de Lille, au point du vue des arts, par H. L.— Lille, imp, de M. Destigny 1859, 1/2 feuille.— Henri Lefebvre.

Note sur une nouvelle espèce d'Iberis, par Louis Deville. — 1/4 f. in-8°, imp. à Tarbes.

Notice sur les travaux de la société de médecine de Bordeaux pour l'année 1858, par M. le docteur E. Dégranges, secrétaire-général. — Bordeaux, imp. générale, broch, in 8° 1859.

Rénovation des différents styles d'architecture du moyen-âge, par E. De La Quérière, de la société impériale des antiquaires, etc. — Rouen, imp. de D. Brière. — Broch. in-8o 1858.

Note sur l'existence du Gault dans le Hainaut, par M. J. Gosselet. — Broch. in-8o.

Chants liturgiques d'Adam de la Bassée, chanoine de la collégiale de Saint-Pierre, à Lille, au XIII[e] siècle, publiés par l'abbé D. Carnel. — Gand, imprimerie et lithographie de L. Hebbelynck, 1858. — Broch, in-8o avec lithog.

Revue Américaine et Orientale 1858, 1re année, N° 1 octobre, N° 3 décembre. — 2 broch. in-8o. — Paris. Challamel 1858.

Journal asiatique ou recueil de mémoires, d'extraits et de notices, etc. — 5e série, tome XII, N° 46 et 47. Août à novembre 1858. — 2 broch. in-8o. — Paris, librairie orientale.

Les deux propriétaires, par Auguste Galimard. — Paris, E. Dentu, libraire 1859, broch. in-8°.

La vérité sur les femmes, par J. N. Bidaut. — Paris, chez Dentu 1859. — broch. in-32.

Report of the commissioner of patents for the year 1856. Arts and manufactures, en three volumes. Wahsingthon 1857, 3 vol. in-8°.

Revue Européenne, lettres, sciences, arts, voyages. politique. 1er année, 1.er vol. 1.er février 1859. — Paris, typographie E. Panckoucke 1859, 1 vol. in-8°.

N° du 15 février.

N° du 1er mars.

N° du 15 mars.

Rapport à M. le president et MM les membres de la société d'émulation de Cambrai, signé Charles Roth. — in-8°, autographie.

Culture des lupins à fleurs jaunes et de la séradelle dans le nord de la Prusse; par le comte de Gourey. — 1/2 f. in-8°, Paris, imp. de Mad. veuve. Bouchard-Hazard.

Histoire du chateau et des seigneurs d'Esquelbecq, en Flandre, par Alphonse Bergerot, maire d'Esquelbecq et J. Diegebick, archiviste de la ville d'Ypres, avec planches et fac-simile. — Bruges. imp. de — Vandecasteele 1857, 1 vol. in-8°.

5° DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.

Alger. — *Société d'Agriculture.* — Bulletin, 3e annee, Nos 9, 10 et 11.

Amiens. — *Société des Antiquaires de Picardie.* — Bulletin de la société, année 1858. Nos 3 et 4, année 1859, N° 1.

— *Académie des Sciences.* — Mémoires, le complément du tome X.

Angers. — *Société académique de Maine-et-Loire.* — Mémoires, tomes 3, 4, 5 et 6.

— *Société d'agriculture.* — Mémoires, nouvelle période, tome 1er tome 2, cahiers 1 et 2.

Angoulême. — *Société d'agriculture, sciences et arts du département de la Charente.* — Annales, tome XL, N° 4, tome XLI, N° 1.

Arras. — Mémoires de l'Académie, tome XXXe.

Auch. — *Société d'agriculture du Gers.* — Revue agricole et horticole, 7e année, Nos 3 à 10 inclusivement.

Anvers. — *Académie d'archéologie.* — Annales, tome XV, 1re et 3e liv., tome XVI, 2e livraison.

— *Société Paléontologique.* — Bulletin, tome 1, feuilles 1 à 4.

BEZIERS. — *Société archéologique.* — Bulletin, 2e série, tome I, 2e livraison.

BORDEAUX. — *Académie impériale.* — Actes, 20e année, 3e et 4e trimestre.

— *Société linnéenne.* Actes, tome XX.

Société philomatique. — Bulletin, 2e série, 3e année, Nos 3 et 4; 4e année, Nos 1 et 2.

— *Chambre de commerce.* — Extraits des procès-verbaux, lettres et mémoires, 2e série, 9e vol., année 1858.

BOURGES. — *Société d'agriculture du département du Cher.* — Bulletin de la société, tome XXI, Nos 70 et 71.

BREST. — *Société d'agriculture.* — Bulletin, année 1858.

BRUXELLES. — *Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.* — Annuaire de l'Académie, 1859, 25e année. — Mémoires de l'Académie, tome XXXI, 1 vol. in 4°, 1859.

— *Académie*, etc. — Mémoires couronnés, collection, in-8°, tome VIII, 1 vol., 1859. — Bulletins, 2e série, tomes IV, V et VI, 3 vol. in-8°, 1858, 1859.

— *Société royale de Flore.* — Soixante-quatorzième et soixante-quinzième expositions publiques, mars et juillet 1859, 2 broch.

— Annales de l'observatoire, tome XIV, 1 vol. in-folio.

CAEN. — *Société d'agriculture et du commerce.* — Bulletin mensuel, Nos octobre, novembre, décembre 1858, janvier et février 1859.

CASTRES. — *Société littéraire et scientifique du Tarn.* — Procès-verbaux des séances, broch. in-8°, novembre 1858.

CHALONS-SUR-MARNE. — *Société d'agriculture, sciences et arts du département de la Marne.* — Mémoires, année 1858, 1 vol.

DIJON. — *Société d'agriculture de la Côte-d'Or.* — Journal. — tome 3e, les Nos 8 à 12 (manquent les Nos 6 et 7), Tome 4e les Nos 1 à 9 inclusivement.

— *Académie impériale.* — Mémoires, 2e série, tome 6e, année 1857, (manque le tome V, année 1856.)

DUNKERQUE. — *Société pour l'encouragement des sciences, des lettres et des arts* — Mémoires de la société, année 1857, 1 vol. in-8° 1858.

— *Comité flamand de France.* — Bulletins, Nos 11, 12, 13, 14, 16. (manquent les Nos 10 et 15).

Epinal. — *Société d'émulation du département des Vosges.* — Annales, tome X, 1er cahier, 1859.

Evreux. — *Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure.* — Recueil des travaux, 3e serie, tome V, année 1857-1858, 1 vol in-8°, 1859. — Il manque le tome 4 de la 2e série, année 1843.

Gand. — *Société royale des beaux-arts et de littérature.* — 1857-1858, 2e, 3e et 4e liv., terminant le tome 7e.

Genève. — *Société de physique et d'histoire naturelle.* — Mémoires, tome XIV, 2e partie, 1 vol. in-8° 1858.

Lauzanne. — *Société vaudoise des sciences naturelles.* — Tome VI, bulletin No 43, brochure.

—Catalogue de la bibliothèque, année 1858.

Le Mans. — *Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe.* — Bulletin, 1859. 1e et 2e trim. 2 broch. in-8°.

Lille. — *Comice agricole.* — Archives de l'agriculture du Nord, 2e série, tome 2, Nos 7 à 12; tome III, Nos 1 à 10.

— *Conseil central de salubrité du département du Nord.* — Rapport sur les travaux pendant l'année 1858, tome XVII.

Limoges. — *Société archéologique et historique du Limousin.* — Bulletin, tome VIII, 4e liv.; tome IX, 1re livraison, (manque la 2e livraison du tome VIII).

Milan. — *J. R. Instituto Lombardo di scienze, lettere ed arti.* — Giornaele dell'. — Fascicules 52, 53, et 54. Atti, vol. 1 et vol. VII; 6 fascicules.

— *Fondazion scientifica cagnola.* — Atti, vol. II, partie 1re et 2e.

Mons. — *Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut.* Mémoires, 2e série, tome VI, 1 vol. in-8o, 1859.

Mulhouse. — *Société industrielle.* — Bulletins de la société, Nos 145, 146, 147, 148. (Le No 134 manque).

Nantes. — *Société académique.* Annales 1858, 1 vol. in-8°. — Journal de la section de médecine, 24e année; Nos 178 à 186 inclusivement.

Paris. — *Société impériale d'agriculture.* — Bulletin des séances, fin du tome XIII, et les 6 premiers cahiers du tome XIV.

— *Société impériale d'horticulture.* — Journal de la société, tome V, année 1859.

— *Société libre des beaux-arts.* — Revue des beaux-arts, tome X, 1 vol. gr. in-8°.

— *Société impériale des antiquaires de France.* — Bulletin, 1858, 3e et 4e trimestre, 1859, 1er trimestre.

— *Société philomatique.* — Extraits des procès-verbaux pour les années 1855, 1856, 1857 et 1858, 4 broch. in 8°.

— *Société philotechnique.* Annuaire, année 1857, 1 vol. in-16.

— *Société d'encouragement pour l'industrie nationale.* — Bulletin, tome V, 2e série, Nos 71 et 72, 2 broch. in-4°.

Philadelphia. — *Academy of natural sciences.* — Journal, vol. IV, partie 1, gr. in-8°.

Saint-Etienne. — *Société impériale d'agriculture, industrie, sciences, arts et belles-lettres.* — Tome II, livr. 2, 3 et 4, tome 3, livr 1 ensemble, 4 broch.

Saint-Omer. — *Société des antiquaires de la Morinie.* — Bulletin historique, 7e année, 27e et 28e livr.

Saint-Quentin. — *Société académique.* — Annales, 3e série, tome 1er.

Toulouse. — *Société impériale d'archéologie du midi de la France.* — Mémoires, tome VII, 5e livr., 3e série.

— *Académie des jeux floraux.* — Recueil de l'académie, année 1859.

— *Société d'agriculture.* — Les Nos de janvier, mars, mai, juin, juillet, août et octobre 1859.

— *Académie impériale des sciences.* — Mémoire, 5e série, tome 2 et 3.

Tournai. — *Société historique et littéraire.* — Mémoires, les tomes 4, 5 et 6. — Bulletins, les tomes 4 et 5.

Troyes. — *Société d'agriculture, des sciences du département de l'Aube.* — Mémoires, tome IX, Nos 47 et 48.

Valenciennes. — *Société impériale d'agriculture, sciences et arts.* — Revue agricole, industrielle et littéraire, 10e année, Nos 4 à 12; 11e année, Nos 1 à 4.

Washington. — Report of the commissioner of patents for the year 1856. — Arts and manufactures, 3 vol. in-8°.

Versailles. — *Société des sciences morales, des lettres et des arts de Seine-et-Oise.* — Mémoires, t. 5e, 1 v. in-8°, 1859.

Wien. — *Iarhbuih der Kaiserlich-Koniglichem.* — Geologischen Reichsaustalt, années 1858 et 1859, vol. IX et X, 4 livr. gr. in-8°.

6° PAR ABONNEMENT,

Plantes Cryptogames de France, fascicules 13 et 14, par M. DESMAZIÈRES, M. H.

Revue des sociétés savantes, missions scientifiques et littéraires. Tome IX.

L'Institut, 1re et 2e section. Année 1859.

Journal d'agriculture pratique, Année 1859.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

MÉMOIRES.

Réponse à M. Fétis et réfutation de son mémoire sur cette question : Les Grecs et les Romains ont-ils connu l'harmonie simultanée des sons? en ont-ils fait usage dans leur musique (avec 5 planches), par M. VINCENT, M. C. (1) 5

Spicilége d'histoire littéraire ou documents pour servir à l'histoire des sciences, des lettres et des arts dans le nord de la France (troisième fascicule), par M. LE GLAY, M. R. 81

Lettre de Léon X à Marguerite d'Autriche. 85
Notice sur Jean Stiltingh, bollandiste, suivie d'une de ses lettres. 88
Denis Mutte 91
Jean Le Veau et Paul de Laude 97
Notice sur le collége anglais de Douai 102
Pièces justificatives. 117
Louis Foulon. 123
Fragments biographiques pour servir à l'histoire littéraire de Lille. 131

Sur les oxydes de fer et de manganèse et certains sulfates considérés comme moyens de transport de l'oxygène de l'air sur les matières combustibles, par M. Fréd. KUHLMANN, M. R. . . . .

Première partie. 145
Deuxième partie. 151
Troisième partie 158

(1) M. C signifie membre correspondant; M. R. signifie membre résidant.

Note sur les pertes de travail dues à l'excentricité dans les roues à grande vitesse tournant autour d'un axe vertical, par M. Mahistre, M. R. 171

Mémoire sur les transmissions du mouvement à l'aide de courroies sans fin, par M. Mahistre, M. R. (avec planche). 175

Note sur les moyens de corriger les régulateurs à force centrifuge, qui ne maintiennent pas les vitesses des moteurs entre des limites suffisamment étroites, par M. Mahistre, M. R. 203

Documents relatifs à l'histoire de la Société (avec une planche) . . 207

Rapport sur des papiers provenant de l'abbé Bossut et communiqués à la Société par M. Le Glay, par M. Guibaudet, M. R. 216

Mémoire sur la figure et la construction des voûtes, par Bossut, membre de l'Académie royale des Sciences (1766) avec une planche 217

Chapitre I. 217

Chapitre II. 221

Chapitre III. 231

Analyse des saumures de harengs et de leur emploi en agriculture, par M. J. Girardin, M. R., et M. Eugène Marchand, M. C 235

Titrage des potasses brutes extraites des vinasses de betteraves, par une Commission, rapporteur, M. J. Girardin, M. R. 251

Expériences relatives à une prétendue variation de la pesanteur, par M. Lamy, M. R. (avec planche). 267

Notes statistiques sur le mouvement de la population de la ville de Lille pendant l'année 1858, par M. Chrestien, M. R., (avec un tableau) 283

Mémoire sur la pourpre, par M. H. Lacaze-Duthiers, M. R. 303

I. Ce qui a conduit à s'occuper de la question, . . . 303

II. Historique de la question 306

III. Des propriétés de la matière 320

IV. Que se passe-t-il pendant l'action du soleil, et dans le changement de couleur. 326

V. Position de la glande ou partie produisant la matière à pourpre. 332

VI. Quelle est la structure intime de la partie purpurigène. . 336

VII. Circulation dans la partie du manteau correspondant à la couche productrice de la matière à pourpre. . . . 340

VIII. La matière colorante pourprée n'est pas fournie par le rein, et elle n'est et ne peut être l'urine de l'animal . 342

IX. D'une nouvelle glande que l'on peut nommer *glande anale*. 344
X. La glande purpurigène est elle particulière aux espèces qui fournissent de la couleur ? 350
XI. Quelle est la couleur réelle de la pourpre, et quelle était cette couleur chez les anciens ?. 353
XII. De l'espèce de coquillage fournissant la couleur pourpre. 370

Essai sur les piles servant au développement de l'électricité, par M. Callaud, (avec planche) 381
Première partie. 382
Deuxième partie 399
Troisième partie 416
Conclusions 430

BULLETIN DES SEANCES.

Réinscription de MM. Brauwers et Dureau sur la liste des membres résidants. V
Admission de M. Saint-Loup, professeur de mathématiques spéciales, à Strasbourg, en qualité de membre correspond. V
Décès de M. Pierre-Joseph Caloine, architecte, M. R.. . . . VIII
Discours de M. Violette sur la tombe de M. Caloine VIII
Admission de M. le comte A. de Melun, en qualité de membre résidant. X
Mort de M. Legrand, membre résidant XIV
Discours prononcé sur la tombe de M. Legrand, par M. Kuhlmann. XV
Nomination de M. J. Girardin en qualité de vice-président. . XVII
Admission en qualité de membre résidant de M. L Rodet, inspecteur de fabrication à la Manufacture Impériale des Tabacs de Lille XVII
Admission en qualité de membre correspondnat de M. B. D. E. Frossard, P.r, à Bagnères-de-Bigorre. XVIII
Rapport sur l'école des chauffeurs, par M. Lamy. XXVII
Nomination de M. Rodet en qualité de secrétaire-général. . . XXXIV
Séance solennelle et publique sous la présidence de M. le Préfet du Nord. XXXVIII
Allocution de M. le Préfet . . . . . Id.
Discours de M. Kuhlmann. XXXIX

Allocution de M. le Maire L
Rapport de la Commission de Physique, par M. Lamy. LI
Rapport de la Commission d'Histoire, par M. Chon. . . LV
Rapport de la Commission de Poésie, par M. Portelette LVII
Récompenses aux agents industriels LXXII
Récompenses à l'école des chauffeurs. LXXIV
Nomination du bureau pour 1860 LXXV

29 JUN 1885

Lille-Imp. L Danel